BIBLJOTEKA ROLNICZA.

SERJA CZWARTA.

TOM XVII.



1874.

Redaktor i Wydawca

MIECZYŃSKI ADAM.

WARSZAWA.

Skład główny w Redakcji **Bibljoteki Rolniczej**
przy ulicy Solnej Nr 715.

Дозволено Цензурою.

Варшава, 10 (22) Октября, 1874 года.

Druk J. Korzeniewskiego ul. Ś-to Jerska 12, w Warszawie.

Spis przedmiotów w Tomie XVII zawartych.

Ekonomja.

Statyka rolnicza. *Pojęcie statyki w ogóle* ma za zadanie wyjaśnić prawa równowagi. Jeśli w życiu i rozwoju państwowym między jego przychodami i rozchodami równowaga naruszoną zostanie, jeśli te ostatnie przewyższają przychody, prędzej czy później nieuchronne musi nastąpić bankructwo. W życiu pojedyńczych obywateli to naruszenie równowagi bardziej dotkliwie czuć się daje i jest niebezpieczniejsze, gdyż oni są pozbawieni resursów, jakimi rozporządzać może państwo.

Że w naszem społecznem życiu statyka mało uwzględnioną bywa, że rachunek, który winien być duszą wszelkich usiłowań ekonomicznych, nieznajduje tego szerokiego zastosowania na jakie rzeczywiście zasługuje, niestety! jest to faktem niezaprzeczonym. Szkody, zawody i klęski z tego powodu są liczne i bardzo dotkliwe, tym one dotkliwsze i tym większego nabierają znaczenia, że nas spotykają w usiłowaniach od których zależy ogólny dobrobyt kraju.

W takich właśnie stosunkach znajduje się rolnictwo, ta najważniejsza podstawa naszego położenia. Rolnik więcej jak wszyscy inni powinien znać gruntownie i we wszystkich szczegółach zasady statyczne i cały swój przemysł na nich opierać. Nie tylko winien zachować ciągłą równowagę w swych obrotach pieniężnych, stosując rozchody do dochodów, ale również całą machinę gospodarczą urządzić i obliczyć we wszystkich szczegółach na zasadzie nauki statycznej. Tym tylko jedynie sposobem da się osiągnąć trwałe i pewne powodzenie.

W poszycie za czerwiec mimochodem potrąciliśmy ten przedmiot; ogólne obliczenie oparte na przybliżonych statystycznych danych wykazało nam olbrzymi deficit ja-

ki spada na nasze pola rok rocznie w skutek niedostatecznej produkcji nawozu. Zamiast 70 miljonów wozów 15-centnarowych, my produkujemy zaledwie 28 miljonów; to jest o wiele mniej jak połowę. Jeśli weźmiemy przytem w rachunek inne trudności położenia rolnictwa krajowego, pojmiemy dla czego ono w tak zapuszczonym znajduje się stanie. Wszystkie jednakże te stosunki i niedostatki dadzą się podciągnąć pod jednę ogólną przyczynę a mianowicie, że *nasze rolnictwo nie jest oparte na statyce.* Po zaszłej zmianie stosunków włościańskich weszliśmy na zupełnie nowe drogi, musimy dalej iść po nich samodzielnie lub narazić się na wielkie niebezpieczeństwo. Dawniej deficyta ziemi pokrywała robocizna, dziś one występują i dopominają się równowagi. Rolnictwo stało się przemysłem opartym na rachunku i nauce. Ta ostatnia niezmordowanie nad niem pracuje i niesie mu bezustanną pomoc. Dzisiaj jest ono przedmiotem wielostronnych badań i doświadczeń bardzo wielu uczonych. Niemal każdy dzień przynosi nam nowe zdobycze osiągnięte z niemałym szafunkiem światła i pieniędzy, wypełniając luki, rozszerzając i umacniając podstawy przemysłu rolniczego. Nam o tym wszystkiem wiedzieć należy i umiejętnie stosować, jeśli chcemy się utrzymać przy ziemi rodzinnej i niepaść ofiarą w walce o byt, z sąsiadami potężnymi nauką i kapitałem.

W obec tego zdaje się, że nie będzie bez interesu obejrzyć ogólny grunt statyczny od którego zawisł balast przemysłu rolniczego.

Nauka statyki rolniczej ma za zadanie powrócić równowagę w pokarmach odżywnych naruszoną wyczerpaniem ziemi przez produkcję roślin. Przywracać tę równowagę rolnik powinien nie tylko każdego roku i na każdym polu, ale nadto tak obliczyć i urządzić rotację, aby po jej ukończeniu wypłodność ziemi podniesioną została.

Pojęcie równowagi rolniczej naturalnie jest względne i nieposiada ściśle określonych granic. Cel, do którego każdy racjonalny rolnik zdąża, polega na coraz wyższym stopniu udoskonalenia i ulepszenia swego gospodarstwa. Jeśliby zadaniem statyki było tylko utrzymanie pewnego *status quo* a nie ciągłe ulepszanie, i dosko-

nalenie gospodarstwa, pojęcie statyki straciłoby pod sobą grunt i to znaczenie, jakie zajmuje w dziedzinie agronomji. *Rzeczywiste pewne i trwałe ulepszenie stanu naszego rolnictwa da się jedynie osiągnąć przez gruntowną i ścisłą znajomość tego, co z ziemi bierzemy i co jej wracamy.* Jeśli te dwa wyrazy w rachunku poznamy dokładnie, jeśli bedziemy w stanie ściśle zmierzyc stopien wyczerpania ziemi, z łatwością już nam przyjdzie wyjaśnić, nie tylko jak powrócić jej wypłodność, ale jak ją zwiększyć i spotęgować. Dobry i racjonalny gospodarz zawsze zwracać będzie ziemi więcej jak z niej bierze. Bez gruntownej znajomości podstaw statyki prowadzenie gospodarstwa racjonalne jest niemożebnem i nigdy nie jesteśmy w stanie jasnej zdać sobie sprawy z stanu zamożności naszej roli, o tem co posiada i co jej niedostaje. Wreszcie statyka wyjaśnia nam jakie i w jakim stosunku winniśmy dokupować z zewnątrz pokarmy zwierzęce, lub nawozy sztuczne, aby zwrócić ziemi te pokarmy odżywne, któreśmy jej odjęli przez zbiór i wyprzedaż produktów roślinnych jak i zwierzęcych.

Bliższe określenie statyki roln. Studjum dotyczące rozwoju historycznego nauki statyki rolniczej poznajamia nas z pracami najznakomitszych autorów rolniczych. Pierwszy, który na ten przedmiot zwrócił uwagę był *Albrecht Thaer.* Lecz za jego czasów nauka podstaw racjonalnego rolnictwa zaledwie pierwsze stawiała kroki, i temu znakomitemu rolnikowi niedostawało danych do bliższego określenia przedmiotu. Dopiero *Wulffen* dał dokładniejszą definicją statyki; twierdzi on, że „statyka jest nauką wzajemnego stosunku zbiorów, jakie otrzymujemy z gruntów uprawnych, to jest stosunków wyczerpania i użyznienia ziemi.“ Według *Thünena* „zadaniem statyki jest wyrazić w liczbach straty jakie ponoszą różne klasy gruntów w swej wypłodności, przez zbiory i o ile takowe wynagrodzonemi być winny przez dodanie odpowiedniej ilości nawozu.“ *Hlubek* uważa, że jej zadaniem jest wyjaśnienie i określenie wszystkich warunków, których wpływ pośredniczy w przywróceniu równowagi między wyczerpaniem i jego wynagrodzeniem, a więc celem statyki nie może być nic innego, jak wynalezienie odpowiedniego stosunku,

pokrywającego deficita, jakie ponoszą nasze grunta przez wyczerpanie. Ponieważ zaś środkiem przywracającym tę równowagę jest nawóz, a zatem bliższe określenie zadania statyki będzie, wyjaśnienie właściwego stosunku między produkcją roślin i produkcją zwierząt, którýby zużyciem na miejscu odpowiedniej ilości paszy i podściołu o tyle dostarczył nawozu, o ile go potrzeba do trwałego utrzymania wypłodności ziemi. *Liebig*, który ten przedmiot z szczególną rozwinął doniosłością twierdzi, że rolnik, który nie chce zamorzyć swoich dzieci i pragnie im pozostawić ziemię urodzajną, winien nieustannie pracować nad tem, aby zwracać swej roli te części składowe, które jej przez zbiory odjętemi zostały. Żadne odkrycia i wynalazki nigdy nie będą w stanie w czemkolwiek bądź osłabić doniosłości tej zasady. *Birnbaum* pojmuje statykę jako naukę objaśniającą najwłaściwszą metodę, za pomocą której podtrzymujemy i rozwijamy urodzajność naszej ziemi i dzieli ją na naukę o wyczerpaniu i przywróceniu wypłodności gruntów. *Schumacher* dzieli znowu na statykę gruntów i na statykę gospodarczą. Statyka gruntów obejmuje wyczerpanie i zwrot pierwiastków użyzniających ziemię i odpowiada dawnym pojęciom tej nauki. Statyka gospodarcza ma za zadanie wynalezienia punktu oporu i równowagi między wywozem a przywozem w obręb gospodarstwa; prócz tego wyjaśnia i opisuje źródła z których rolnik może czerpać materjały na pokrycie gospodarczego deficitu, roztrząsa warunki, w jakich z tych źródeł korzystać może, wreszcie jak je utrzymać i najodpowiedniej celowi używać. *Drechsler* niezupełnie się godzi z dotychczasowemi pojęciami o statyce. Obszerne jego prace i studja nad tym przedmiotem doprowadzają go do pojęć nadzwyczaj ścisłych i do pewnego stopnia negujących dotychczasowe podstawy statyki. Twierdzi, że bliższe rozpatrzenie się w przedmiocie koniecznie doprowadzić musi do wniosków wprost przeciwnych temu wszystkiemu, co dotąd o statyce rolniczej pisano. Według niego nadchodzi czas, gdzie nazwa statyki z szeregu nauk rolniczych wymazaną zostanie, chociaż przyznać należy, że zasada równowagi wprowadzona jako naukowy element przez najdzielniejszych ludzi, bez względu, że spoczywa na

pojęciach błędnych, niewątpliwie przyczyniła się do rozwoju praktycznego rolnictwa i jest nowym dowodem, że wyjaśnienie błędu służy na drodze postępu, jako jeden krok naprzód zbliżający nas do prawdy. Gdybyśmy natomiast pragnęli odszukać innej podstawy ogólnej do rachunku, niechodziłoby nam wcale o to, aby pojęcie statyki ubrać tylko w inną formę, owszem przeciwnie, zasada statyki polegająca na przywróceniu równowagi nie wytrzymuje krytyki i rachunek statyczny zastąpić należy innym, którýby nie równowagę miał na celu, a po prostu obliczenie wysokości produkcji i podziału nawozu, stosownie do celu, jaki sobie gospodarz w swym przemyśle rolnym założył.

Hejden wreszcie daje następną definicję statyki: „zadaniem tej nauki jest przedewszystkiem oznaczyć ściśle stosunki między wywozem a przywozem pierwiastków ziemię użyzniających. Mając pod ręką ściśłe dane tych stosunków należy je tak pokombinować, aby między niemi równowaga nie tylko naruszoną nie została, ale po każdym roku skończonym, po każdej ukończonej rotacji płodozmiennej, żeby żyzność pól i ich zamożność stopniowo się wzmagała o tyle, o ile to znowu nie narusza równowagi w nakładzie i dochodzie pieniężnym. Historyczny rozwój statyki rolniczej, szczególniej też w literaturze niemieckiej i angielskiej szerokie zajmuje miejsce, myśmy się ograniczyli na treściwem jej orzeczeniu, uwzględniając zakres, jakiego pismo dozwala. Widzimy, że statyka jest nauką pełną interesu i każdy rolnik znać ją dokładnie powinien i wszystkie swoje plany, zamiary i obliczenia na jej fundamencie opierać musi, jeśli pragnie, aby cel założony osiągnąć o tyle o ile w pełni.

Są dwa wypadki w których rolnictwo może głównie i bezwzględnie produkować tylko zboże i tym sposobem otrzymywać najwyższe dochody. Raz wtedy, gdy gospodarstwo znajduje się w bliskości wielkich miast i może dowolnie korzystać z gromadzącego się tam nawozu, niekłopocząc się o jego produkcję w domu; powtóre wtedy, gdy rolnictwo zaczyna się dopiero rozwijać i ma do rozporządzenia albo wielkie obszary ziemi dziewiczej, niewyczerpanej i urodzajnej albo gdy stosunki łąk i pastwisk w po-

równaniu z ziemią orną przeważają. Lecz tam, gdzie każdy kawałek ziemi jest już dawno zajęty pod uprawę, gdzie grunta z natury nie są zaopatrzone w te nieprzebrane skarby żyzności, jaką spotykamy w czarnoziemiach Rossji, Węgier lub Ameryki, tam koniecznie produkcja nawozu i z nią ściśle związana hodowla zwierząt domowych, staje się nieodzownym warunkiem prowadzenia gospodarstwa. W takich warunkach produkcja roślin i zwierząt powinna iść w parze w pewnym ściśle oznaczonym stosunku, od niego bowiem zależy wysokość produkcji nawozu, która staje się wtedy główną podwaliną i fundamentem całej osnowy gospodarstwa, Aczkolwiek na tej drodze mogą być różne kombinacje, stosownie do okoliczności w jakich pewne gospodarstwo być może, a mianowicie ważną tu mogą grać rolę fabryki, których pozostałości podnieść znacznie mogą produkcję nawozu, stosunek łąk i t. p. w każdym razie zachowanie równowagi między tem co bierzemy i dajemy ziemi, gospodarz na chwilę z oka spuszczać nie powinien. Jak ważną rzeczą jest prowadzenie ścisłego rachunku z obrotów pieniężnych pewnego przedsiębierstwa, byłoby zbytecznem dowodzić; nie mniej przecież ważną a nawet ważniejszą jest prowadzenie obrachunku opartego na statyce. Im on będzie przeprowadzony ściślej i szczegółowiej, im więcej będzie odpowiadał rzeczywistości, tem gospodarstwo w swym rozwoju więcej utrwalonem i ustalonem być musi.

Z przywiedzionych powyżej definicji statyki rolniczej widzimy, że ona jest nauką, która w zastosowaniu wspiera się na rachunku, a mianowicie winien on wykazać stosunek między wywozem i przywozem pierwiastków użyzniających ziemię i tak go ułożyć, aby przynajmniej w żadnym razie równowaga naruszoną nie została. Naturalnie, że tam gdzie rozwiązać może pewną kwestją lub zadanie tylko rachunek, przedewszystkiem potrzeba posiadać *dane* do niego. Z kolei więc rzeczy wyłożymy treściwie, jak każdy gospodarz takie dane u siebie odszukać może.

Nie spuszczając z uwagi głównego zadania rachunku, rozpadnie się on w swem dalszem przeprowadzeniu na pewne ogólne i szczegółowe obliczenia, dotyczące rozcho-

du i przychodu pierwiastków ziemię użyzniających. Pod obrachunek podciągnięte być powinny nie tyle ogólne cyfry przywiezionego lub wywiezionego poza obręb gospodarstwa zboża i innych produktów rolniczych, ile głównie nas interesujące pierwiastki odżywne tym sposobem przybyłe lub ubyłe. Przedewszystkiem więc wyjaśnić nam należy o ile i w jaki sposób podciągnąć je pod rachunek.

Jak wiadomo, cały świat roślinny składa bardzo niewiele pierwiastków: jedne z nich przy spaleniu rośliny zamieniają się w gazy i ulatują w powietrze, inne pozostają w popiele. Do pierwszych należą: węgloród, wodoród, kwasoród, azot; pierwiastki zaś, które znajdujemy w popiele są: potaż, soda, wapno, magnezja, żelazo, kwas fosforowy, siarkowy, krzemowy i chlor. Rozpatrzmy w ogóle o ile i jaką te ciała grają rolę w statycznym rachunku i w jaki sposób obliczyć je należy.

Pierwsza grupa pierwiastków, tak zwane organorodów, jako ciała lotne lub płynne ściśle obliczyć się nie dają. Rośliny kwas węglowy czerpią już to z powietrza już z ziemi. Ilość kwasu węglowego zawarta w powietrzu jest prawie jednostajną. Ilość zaś kw. węglowego zawartego w ziemi po części bywa przeciąganą z powietrza po części wytwarza się z rozkładu humusu. Chociaż kw. węglowy zawarty w powietrzu mógłby zaopatrzyć rośliny w potrzebny węgiel, jednakże sąd nasz byłby nietrafnym, gdybyśmy z tego wnieśli, że statyczny rachunek węgla byłby zbytecznym, raz dla tego, że rośliny czerpią go, już to za pomocą liści lub korzeni, a zatem jego obecność w gruncie potrzebna, już to, że związki węgla zawarte w ziemi potężnie wpływają na rozkład i rozpuszczalność wielu soli mineralnych, o ich zapas więc w ziemi uprawnej koniecznie starać się należy; jeśli bowiem atmosfera dostarcza część kw. węglowego, bez starań człowieka, to humus jeśli jego ubytek zastąpionym nie będzie, koniecznie z czasem wyczerpać się musi i wypłodność ziemi osłabić, już to w skutek złych fizycznych przymiotów jakich grunta nabędą, już w skutek osłabionego działania ogólnych procesów chemicznych.

Głównym środkiem zasilającym nasze pola w humus jest obornik. Rozważmy, o ile jest w nim możebnym obli-

czenie węgla. Zabrany przez żniwo węgiel z ziemi jesteśmy w stanie oznaczyć, lecz trudno określić tę ilość, która w skutek rozkładu humusu ulatnia się z ziemi, jak również obliczyć o ile dodany nawóz wytworzy humusu. Obornik składa się z ekskrementów zwierzęcych i podściołu, ten ostatni obliczyć nie trudno; z ekskrementami rachunek nieprzedstawia tej łatwości. Chociaż bowiem węgiel dodany w pokarmie ściśle oznaczyć można, jak nie mniej jego ilości wydzielane przez procesa respiracji skóry i oddychania, a także zawartość w ekskrementach, to jednakże ponieważ obornik natychmiast po wytworzeniu na pole wywożonym nie bywa ale przez pewien czas zostaje już to pod zwierzętami już na gnojowisku, i rozkładając się traci zawsze pewną ilość tego pierwiastku, ścisły więc rachunek statyczny jest nadzwyczaj trudny i w obliczeniach poprzestać musimy tylko na ogólnych przecięciowych danych, które do bezwarunkowej akuratności rościć sobie pretensji nie mogą. Toż samo da się powiedzieć o wodorodzie i kwasorodzie i pierwiastki te, aczkolwiek rośliny czerpią je także z ziemi, przecież nienastręczają kłopotu dla rolnika. Tam gdzie jest humus w ziemi, ich niedostatku być nie może.

Co się zaś tyczy azotu, tego ważnego pierwiastku dla naszych roślin, wytwarzającego proteiny—pierwiastku, który jeszcze dotąd jest przedmiotem sporu uczonych, o nim w statycznym rachunku nie tylko przepominać nie można ale przeciwnie bardzo dbać należy, aby jego niedostatku nasze pola nigdy nie cierpiały. Dla tego żałować należy, że nie jesteśmy w stanie podciągnąć go pod tak ścisły rachunek, jak np. części popielne roślin. Przyczyny, które nastręczają trudności są następne: 1) że nie jesteśmy w stanie obliczyć wiele połączeń azotowych dostaje się ziemi z osadów powietrza; 2) również takaż trudność zachodzi w oznaczeniu jego ilości gromadzącej się w ziemi w skutek wzajemnych stosunków powietrza do ziemi i roślin; 3) zawartość azotu w nawozie także jest trudno stale pochwycić. Chociaż bowiem szereg ścisłych doświadczeń wspartych nauką pozwala z niejaką pewnością wnosić o stosunku jaki zachodzi między skarmioną paszą i ekskrementami, lecz połączenia azotowe zawarte w nawozie są nadzwy-

czaj lotne i już same proste wystawienie na działanie powietrza przyprawia o znaczne straty; ulatnia się on ciągle już na gnojowiskach, już przy wywożeniu na pole, a nawet przyorany. W gospodarstwach więc, w których nie starają się przeprowadzić go w połączenia więcej stałe, już to posypując nawóz gipsem, już prześcielając torfem lub innym materjałem mającym własność pochłaniania amonjaku, straty jego bywają bardzo znaczne a obliczenie dodanego polom przez nawóz azotu czynią niepodobnem.

W ogóle widzimy, że organorody, aczkolwiek ważną rolę grają w statycznym rachunku, ściśle obliczyć się nie dają i konieczną ich ilość, w jaką winniśmy zaopatrywać nasze pola, zostawić musimy więcej domysłowi i praktycznemu doświadczeniu, jak ścisłemu rachunkowi.

Pierwiastki popielne rośliny nie przedstawiają już tych trudności. Stałe ich połączenia oddają się zupełnie w ręce badacza i pozwalają przeprowadzić rachunek, również przychodu jak rozchodu dość ścisły. Części popielne odbieramy ziemi przez zbiór i wyprzedaż płodów rolniczych, ilość ich jesteśmy w stanie obliczyć na podstawie gotowych i licznych analiz, jak również i to co zwracamy polom w postaci nawozów. Nim jednakże przystąpimy do sposobów zestawienia tego rachunku, wpierw z kolei należy nam zbadać okoliczności i czynniki tak wyczerpania jak i zwrotu wyczerpanych pierwiastków roślinnych, czyli innemi słowy określić pozycje przychodu i rozchodu.

W rachunku statycznym wyraz *wyczerpanie* odpowiada wyrazowi używanemu w buchalterji *bierze*, ziemia wyczerpuje się: 1) przez zbiory, 2) spłukanie wodą i 3) hodowlę zwierząt.

Co do 1. Przez zbiór roślin zabieramy z ziemi pewną oznaczoną ilość pokarmów roślinnych. Ilość zebraną z łatwością oznaczyć możemy za pomocą prostej wagi. Chemja analityczna swemi rozbiorami przychodzi nam w pomoc. Wprawdzie rośliny nie zawsze mają skład jednakowy; wyczerpanie przez nie ziemi z pewnych pierwiastków może być większe lub mniejsze, zależy to, już od żyzności ziemi, już od sprzyjających lub niesprzyjających wpływów atmosferycznych, wreszcie od samej indywidual-

ności roślin. Liczne doświadczenia wykazały, że między alkaljami (potaż, soda) i ciałami organicznemi węglowodowemi (cukier, krochmal) jak niemniej między kwasem fosforowym i proteinami (białko, gluten) wyrabiającemi się w roślinie zachodzi wewnętrzny ścisły stosunek; że rośliny zasiane na ziemię bogatą w mineralne związki w stanie rozpuszczalnym, wywołują obfitsze wyrabianie się ciał organicznych, jak niemniej, że granica zdolności przyswajania sobie tych związków przez rośliny i możność ich rozrostu i wykształcenia wzmaga się bardzo, stosownie do warunków, w jakich się rozwijają; chociaż te wszystkie okoliczności śc słość rachunku utrudniają i osłabiają, jednakże przyjąwszy za podstawę do obliczeń cyfry średnie przeciętne wykazane w analizach Wolfa, Hejdena, Krokera i innych, zbyt daleko od prawdy oddalić się niemożemy. Analizy Wolfa płodów rolniczych umieszczone w *Kalendarzu rolniczym* za r. 1871, będą nam służyły, jako podstawa do dalszych wywodów.

Co do 2. Że deszcze, zwłaszcza gwałtowne i inne osady atmosferyczne, jak topniejące śniegi na wiosnę ogałacają nasze pola z pokarmów roślinnych, spłukując je i spławiając z wzgórz na doliny lub też przeprowadzając z wierzchniej warstwy w spodnią, żadnej kwestji ulegać nie może. Analizy wody z dren i rowów dowodnie o tem przekonują. Ten ubytek z ziemi ściśle określić liczbą nie podobna. W jednym roku mogą być te straty większe w innym mniejsze; zależy to czy rok był mokry lub suchy, czy panowały w nim gwałtowne burze i ulewy, czy zima była mniej lub więcej śnieżna; wreszcie samo położenie pól i ich spadek ważną w tem względzie rolę grają.

Co do 3. Wyprzedaż zwierząt domowych i otrzymanych od nich produktów pod rachunek statyczny koniecznie podciągnąć należy, jeśli chcemy, aby był zupełny. Pozycje wymagające ścisłego określenia mogą być następne: *a*) ile i jakie pierwiastki usuwamy poza obręb gospodarstwa przez wyprzedaż zwierząt; *b*) przez wyprzedaż nabiału; *c*) przez sprzedaż wełny.

Oto przeszliśmy wszystkie pozycje, które w obrachunku wyczerpania pod uwagę wziąść należy. Teraz przecho-

dzimy do drugiej części obliczenia a mianowicie do *zwrotu* pokarmów ziemi odjętych.

Środki zwrotu, jakie rolnik ma do swego rozporządzenia dla pokrycia wyczerpania swych pól stanowią: 1) siano łąkowe, gdy pochodzi z łąk wydających corocznie zbiór siana bez zasilania ich nawozem; 2) zakup paszy z zewnątrz; i 3) sztuczne nawozy. Wszystkie te środki są zależne od miejscowych stosunków i zmienne.

Przystąpmy do bliższego sformułowania rachunku. Jednym z najgłówniejszych materjałów, którym się posługujemy w zasilaniu naszych pól, bezwątpienia jest nawóz stajenny. Chcąc bliżej określić jego wartość w rachunku statycznym, musimy wpierw poznać jego przymioty a mianowicie: 1) jego działalność i wartość odżywną dla roślin; 2) jego fizyczne wpływy; 3) oznaczyć ilość mającego się użyć nawozu i czas jego trwania; 4) obliczyć ilość jego produkcji i jej wartość. Przeszedłszy te główne punkta i wyraziwszy je w cyfrach zyskamy podstawę do obliczenia, jak wielka winna być produkcja nawozu, aby zapewnić zwrot z wyczerpania lub niedostatku wynikający, czem go zastąpić należy i w jakiej ilości.

Nawóz zupełny, zasługujący na takie nazwanie winien wywierać swoje działanie w dwóch kierunkach: t. j. powinien dostarczyć roślinom wszystkich pokarmów, których one potrzebują w formie asimilacyjnej i korzystnie wpływać na fizyczne własności ziemi. Powstaje pytanie czy nawóz stajenny, czyli obornik, posiada wszystkie pokarmy odżywne dla roślin w odpowiednim stosunku? czyli innymi słowy: czy nawóz stajenny jest w stanie pokryć w zupełności deficyt wszystkich pokarmów przez zbiory odjętych ziemi, czy też nie? Pokryć w zupełności deficyt wyczerpania ziemi nawóz stajenny może tylko w bardzo korzystnych warunkach. To tylko gospodarstwo może się obejść bez dowozu z zewnątrz materjałów nawozowych, w którem suma wywozu produktów rolniczych na zewnątrz, równa się sumie siana zebranego z łąk nienawożonych. W każdym innym razie, różnicę między wywozem a produkcją łąk, pokryć należy dokupieniem czy to bezpośrednich materjałów nawozowych czy też pośrednich pokarmów zwierzęcych.

Jeśli gospodarstwo znajduje się w tak szczęśliwych warunkach, że jego łąki w stanie są zrównoważyć wyczerpanie ziemi, w takim jeszcze razie pozostaje kwestja do zbadania, czy stosunek jakościowego i ilościowego składu odpowiada temuż składowi w zebranych produktach. Że obornik ziemię jakościowie zasila i użyznia t. j. zwraca jej w ogóle te części składowe, z których ją zbiory ogołociły, niepotrzeba dowodzić, gdyż nawóz powstał z roślin i przedmiot z tej strony badany nie przedstawia trudności. Inaczej rzecz się przedstawi, jeśli postawimy pytanie dotyczące ilościowych stosunków wyczerpania i nawozu; t. j. czy ilość zawartych części składowych w oborniku odpowiada ilości wyczerpania. Jeśli bliższe rozpatrzenie wykaże, że tak nie jest, wtedy należy rozwiązać pytanie: przy obliczeniu potrzebnej ilości nawozu, który pierwiastek brać należy za zasadę obrachunku i jak brak innych zastąpić? W kwestji tej przedewszystkiem pamiętać należy, która część składowa nawozu, jeśli jej zbytecznie ziemi dodamy, może oddziałać na wzrost roślin szkodliwie. Przedmiot ten nie przedstawia trudności w rozwiązaniu; liczne doświadczenia również naukowe jak i praktyczne spostrzeżenia przekonały, że taki wpływ wywiera zbytek azotu: wyleganie zboża, wybujałość w słomę i pustość kłosów są zwykle najbliższymi skutkami przeładowania ziemi azotem. Racjonalne więc by było przyjąć jako podstawę w rachunku azot, resztę zaś części składowych ziemi odjętych, którychby w nawozie niedostawało, dodać w postaci nawozów sztucznych. Mówimy tylko warunkowo, że byłoby racjonalnie, ale wtedy tylko, gdy się z obornikiem stosownie obchodzić będziemy do czasu wywiezienia go na pole i przyorania. Wiadomo, że związki azotu będące w nawozie, są nadzwyczaj lotne, jeśli nawóz pozostawiemy przez czas dłuższy naturalnemu biegowi rzeczy, straty związków azotowych będą bardzo znaczne. Ścisłe doświadczenia Völckera pokazały, że nawóz świeży po półrocznem leżeniu pod otwartem niebem stracił na wadze 28,6%, po 9 miesiącach 29%, po roku i 12 dniach 30%. Widzimy z tego, że początkowo ubytek nawozu jest nadzwyczaj znaczny a przypisać go należy najprzód ulatnia-

niu się wilgoci i powtóre ulatnianiu się związków azotowych. Później % straty zmniejsza się, ponieważ główną ilością związków mogących się ulotnić, nawóz utracił w pierwszym perjodzie. Jeślibyśmy więc chcieli użyć do obrachunku nawozu azot, w takim razie należy koniecznie lotne jego związki przeprowadzić w stałe, przesypując go już to gipsem, już siarczanem żelaza lub prześciełając ziemią torfiastą. W każdym innym razie obrachunek będzie fikcyjny, i już nie azot a jaką inną część składową nawozu jako zasadę brać należy, mianowicie zaś potaż lub kwas fosforowy. Aby to pytanie zupełnie wyjaśnić, należałoby porównać stosunki wyczerpania przez różne rotacje; tym bowiem sposobem wyjaśni nam się do pewnego stopnia, wiele i których części składowych zabieramy polom przez zbiory. Kilka takich obrachunków przytoczyć zapewnie nie będzie zbytecznie. Przymijmy jako podstawę urodzaj dobry a mianowicie:

	ziarna		liści i słomy
na mordze 300 pręt.	10 korcy	pszenicy . . .	40 cent.
	10 „	żyta	40 „
	10 „	owsa	20 „
	15 „	jęczmienia . .	30 „
	100 „	kartofli	60 „
	400 centnar.	buraków .	120 „
		koniczyny	40 „

Te zbiory zastosujmy do następnych kombinacji płodozmiennych i obliczmy wiele z morgi zabiorą potażu i kwasu fosforowego:

	potażu	kw. fos.		potażu	kw. fosf.
	funtów			funtów	
I. pszenica .	32,80	21,54	II. pszenica.	32,80	21,24
owies . .	20,94	9,18	jęczmień	34,88	21,10
kartofle .	132,82	36,66	kartofle .	132,82	36,66
koniczyna	79,08	22,64	koniczyna	79,08	22,82
	265,64	89,82		279,58	101,92
Stosun. blisko	=3	: 1.	Stosunek =	2,76 :	1.
ściśle	=2,96 : 1.				

	potażu	kw. fosf.		potażu	kw. fosf.
	funtów			funtów	
III. żyto . .	40,06	24,30	IV. pszenica .	32,80	21,34
owies . .	21,94	9,18	owies . .	21,94	9,18
kartofle .	132,82	36,66	buraki .	297,08	51,24
koniczyna	79,08	22,82	koniczyna	79,08	22,32
	273,90	92,96		430,90	104,58
Stosunek =	2,95 : 1.		Stosunek =	4,13 : 1.	

Korzystamy z obliczeń Hejdena i dla bliższego wyjaśnienia przedmiotu umieszczamy następną rotacją z dominium Waldau, przeprowadzając rachunek według rzeczywiście tam otrzymywanych zbiorów:

Rotacja	Zbiór z 300 p. m.: Ziarna lub kłęby kor. lub centn.	Zbiór z 300 p. m.: Słomy liści lub siana centnary	Zawar. w zbiorze: Potażu funty	Zawar. w zbiorze: Kwasu fosforowego funty	Azotu funty
1. ugór	—	—	—	—	Ilość azotu zawartą w zbiorach przez całą rotacją przeprowadzonych wynosi 656 funtów. Nawozi się zaś 2 1/2 razy po 50 wozów na mórg 300 prętowy, a zatem około 100 centnarów przez całą rotacją.
2. rzepak zimowy	9	28	53,92	30,64	
3. pszenica . .	14	44	39,96	27,52	
4. strączyste (gr.)	10	24	46,32	28,52	
5. żyto	14	40	43,98	29,86	
6. kartofle . . .	45	32	61,10	16,96	
7. jęczmień z konicz. i trawami	14	36	39,24	21,64	
8. koniczyna na siano . . .	—	60	118,62	33,96	
9. pastwisko . .	—	40	79,08	22,64	
10. żyto	14	40	43,98	29,86	
			526,20	241,60	A zatem stosunek potażu do azotu = 1 : 1,22, kwasu fos. do azotu 1 : 2,72.
Zatem stosunek = 2,16 : 1.					

Obrachunki powyższe uważaliśmy za konieczne przytoczyć, aby rozjaśnić o ile się da ściśle, stosunki części składowych wyczerpania i zwrotu, a to celem, aby z porównania tych stosunków wyjaśnić pytanie jakie mamy przed sobą a mianowicie, czy nawóz stajenny jedynie użyty, jest w stanie pokryć wydatki jakie nasze pola przez zbiory ponoszą, oraz na którą część składową zwracać uwagę w nawozie? Powyżej mamy jeden wyraz w rachunku, to jest stosunki wyczerpania, teraz przechodzimy do stosunków zwrotu. Nawóz bydlęcy według analiz Wolfa mieści w 100 częściach 0,538 potażu i 0,129 kwasu fosforowego, azotu 0,408. A zatem stosunek potażu do kwasu fosforowego w nawozie równa się jak 4,17 : 1. Potażu zaś do azotu jak 1,32 : 1. Skład jednakże nawozu bywa zmienny, zależy to od własności zużytej paszy. stanu przegniłości nawozu i umiejętnego obejścia się; jedna więc cyfra nie daje dostatecznej rękojmi. Według analiz Schmidta nawóz bydlęcy przegniły mieścił w sobie potażu w jednej analizie 0,461, w drugiej 0,556, zaś kwasu fosforowego w jednej 0,126, w drugiej 0,074 a zatem stosunek był w pierwszym razie 3,661 : 1 w drugim 7,51 : 1.

Liczby te wymownie nas przekonują, że najczęściej dodajemy naszym polom albo w ogóle za mało stosownie do odjętych zbiorów, albo też, jeślibyśmy przyjęli którąkolwiek z części składowych jako zasadę, to reszta nie będzie się znajdowała w odpowiednim stosunku. Bliższe ogólne dane wyliczyć się nie dają, chcąc je posiadać dla pewnej miejscowości, rachunek należałoby przeprowadzić na miejscu z uwzględnieniem rotacji i sposobu obchodzenia się z nawozem.

W rotacji w Waldau, widzimy, że zbiory zabierały na każde 2,16 funt. potażu 1 f. kwasu fosforowego i 2,44 azotu. W nawozie zaś te stosunki pokazują, że na każde 4,17 funty potażu dodajemy tylko 1 funt kwasu fosforowego i 4.88 f. azotu, a zatem, jeślibyśmy w obliczeniu potrzebnej ilości nawozu przyjęli potaż i stosownie do jego wyczerpania ziemię nawieźli, wtedy dalibyśmy połowę tego co należało dać kwasu fosforowego a 1 ½ razy tyle

azotu, uwzględniając osady atmosferyczne[1]). Jeślibyśmy znowu uwzględnili kwas fosforowy, to byśmy dali dwa razy tyle ile potrzeba potażu, a cztery razy tyle azotu. Z tych kombinacji opartych na cyfrach i analizach dają się wyprowadzić te wnioski: 1) że nauka racjonalnego przygotowania nawozu, stosownie do potrzeb pewnego gospodarstwa, wspierać się koniecznie musi na rachunku; 2) że do nawozu zwierzęcego koniecznie należy dodawać nawozów sztucznych a mianowicie, potażu i kwasu fosforowego, aby tym sposobem otrzymać należyty stosunek jego części składowych; 3) że azot zawarty w nawozie, dla jego lotności, służyć za podstawę do obliczeń nie może.

Co się tyczy mocy nawożenia i trwałości działania nawozu stajennego, również pewnych ścisłych danych wynaleść się nieda. W ogóle przyjąć tylko można za zasadę, że im mocniej nawoziemy i im grunt jest cięższy tym nawóz dłużej działa, i przeciwnie, im grunt lżejszy i mniej nawoziemy, tym i czas działania krótszy i nawożenie częściej powtarzać należy.

Według Thaera 20 wozów 20-centnarowych na 300 prętową morgę nazywa się mocnem nawożeniem, 16 wozów słabem.

Według Veita czas działania nawozu w następnym stoi stosunku:

na gruntach lekkich czynnych	20 wozów	działa	2 — 3 lat.
„ średnich	20—30 wozów		4 — 5 „
„ mocnych	30—35 „		6 — 9 „

Weckerlin oblicza moc nawożenia stosownie do zbiorów jakie otrzymujemy i uważa za konieczne nawozić morgę 300-prętową:

a) jeśli mamy uprawiać 2 rośliny wyczerpujące (zboża, okopowe) 280 centnarów;

b) jeśli po nawożeniu siane będą 3 rośliny wyczerpujące 430 centnarów.

c) jeśli w rotacji między wyczerpującemi jest jedna

---

1) Według Hejdena związki azotowe atmosferyczne pokrywają $^1/_7$ — $^1/_6$ część potrzeb roślin, co należy uwzględniać przy obrachunku.

roślina *mocno* wyczerpująca (oleiste, bób), nawożenie należy zwiększyć o 1/3 a zatem na morgę do 500 centnarów.

d) przeciwnie, jeśli w rotacji między wyczerpującemi jest roślina ochraniająca (mieszanka na zielono), zwiększać nawozu nie potrzeba.

Widzimy, że praktyczne poglądy gospodarzy są dosyć od siebie różne. Istotna moc nawożenia, z tego cośmy wyżej powiedzieli wynika, że zawisła od zbiorów jakie otrzymywać chcemy i stałej pewnej recepty przepisać się niedaje. Zadanie bowiem nawozu jest zwrócić ziemi ilość materjałów, które jej przez zbiory odjętymi być mają. A zatem podstawą w obliczeniu nie może być nic innego, jak skład nawozu i skład roślin.

Według Völckera w 100 funtach suchego nawozu mieści się:

w nawozie nie przegnił. 1,989 f. potażu i 0,934 f. kw. fos.
„ przegniłym po 3
mies. i 11 dn. 4,054 „ i 1,042 „ „

Jeśli w obliczeniu mocy nawożenia te dwie części składowe weźmiemy za przewodnika, wówczas przedewszystkiem należy obliczyć wiele tych dwóch ciał zabraliśmy ziemi przez zbiory, a mając te dane, rachunek już będzie prosty. Powołując się na obliczenia, któreśmy powyżej podali w dominium Waldau, rachunek ten wypadłby dla tej miejscowości następny. Płody przez ciąg rotacji z morga ziemi zabrały potażu 526,20 funtów, kwasu fosforowego 241,60; jeśli tę ilość ma zwrócić ziemi nawóz, potrzeba go będzie dodać (obliczając nawóz wysuszony) 260 do 264 centnarów, czyli zwyczajnego nawozu 762 do 780 centnarów przez całą rotacją na mórg (czyli wozów 20 cent. 36—40). Dodają zaś tam nawozu 48—50 wozów, a zatem w dominium Waldau stosunek produkcji nawozu nawet nieco przewyższa potrzeby miejscowe.

Przechodzimy teraz do rozbioru sposobów obliczenia, wiele od pewnej ilości trzymanego inwentarza otrzymujemy nawozu? Przedmiot ten już od dawna budził silny interes rolników i na tem polu pracowano obszernie. Zapatrywania jednakże są bardzo różne i prowadzą do rezultatów również odmiennych. Jedni obliczają produkcję nawozu na podstawie ilości trzymanego inwentarza, inni opie-

rają rachunek na zużytem pokarmie i podściole. Pierwszy sposób nie tyle zasługuje na uwagę i zawsze mniej zbliża do prawdy, jak obliczenia prowadzone na podstawie pokarmu i podściołu, ważną wreszcie rolę w zwiększeniu lub zmniejszeniu produkcji nawozu odgrywa obfite lub mniej obfite karmienie.

W ostatnich czasach wszyscy znakomitsi pisarze rolniczy przyjęli za podstawę w obliczeniu nawozu ilość skarmionej paszy zredukowaną do suchych części i ilość podściołu. Liczne doświadczenia bardzo starannie i akuratnie prowadzone przekonały, że to jest najlepsza metoda.

Sposób obliczenia, jest następny: według doświadczeń Boussingaulta i Hofmajstra, konie ze 100 funtów skarmionej paszy *suchej* w przecięciu dają 210,11 funtów nawozu, a zatem 1 funt=2,1011 czyli, że ilości skarmionej suchej paszy rozmnożywszy przez 2,1011 będziem mieli ilość nawozu.

Przeprowadźmy to na przykładzie. Według zdania poważnych rolników *koń* gospodarczy potrzebuje dziennie 8—10 f. owsa, 10—12 f. siana, 2—4 sieczki, co obliczywszy na suche części wynosi: owsa 6,96—8,70 f. siana 8,56—10,27, sieczki 1,69—3,38 a zatem razem 17,21—22,35; do tych cyfr zastosowany powyższy mnożnik, da nam dzienną produkcję nawozu od 36,14—46,90 funtów; do tego dodawszy ilość podściołu, która wynosić winna $^1/_3$ część suchej substancji paszy a zatem w przecięciu 6,6 będziemy mieli ilość dzienną produkcji nawozu od jednego konia 41,88—54,39 funtów czyli średnio 48,14 funt.[1]).

Obliczywszy dzienną produkcją nawozu, nie trudno już będzie obliczyć roczną. W tem celu należy tylko określić czas, przez który koń w stajni pozostaje. Według zdania pisarzy rolniczych liczba dni roboczych wynosi 260 rocznie; jeśli przyjmiemy, że dziennie koń pracuje godzin

---

1) Sposób obliczenia nawozu podany w kalendarzu rolniczym za rok 1871, trudno jest wiedzieć z jakich źródeł poczerpnięty, niezupełnie zgładza się z tem co tu piszemy. My trzymamy się wykładu Hejdena, autorytetu ze wszech miar zasługującego na wiarę. Tabelkę do obliczenia suchych części paszy podamy na końcu.

12, otrzymamy 130 pełnych dni a zatem czas w którym koń pozostaje w stajni, wynosi dni 235 rocznie. Przez tę ilość pomnożywszy dzienną produkcją nawozu obliczoną z suchej paszy oraz dodawszy podściół, będziem mieli rachunek roczny produkcji, który podług powyższych danych wynosiłby 12,170 funtów albo 121,7 centnarów, co się równa 217 kubicznym stopom, licząc na 1 stopę 56 funt. albo 6,08 wozów 20-centnarowych.

Ilość produkowanego nawozu przez *bydło rogate*, oblicza się tąż samą metodą. Według doświadczeń Henneberga, Stohmana, Rautenberga, Wendera i innych, 100 funtów suchej substancji paszy skarmione bydłem rogatem daje 380,2 nawozu, a zatem 1 funt suchej substancji daje 3,802 funtów nawozu i ta to ostatnia liczba służy jako mnożnik do obliczeń z dodaniem ilości podściołu, ($^1/_3$ suchej substancji).

Rolnik praktyczne przeprowadzenie rachunku uprościć sobie może w następny sposób: oblicza suchą substancję skarmionej paszy w pewnym przeciągu czasu; mnoży to przez powyżej daną liczbę 3,802, dodaje do tego ilość zużytego podściołu, który zwykle wynosi, jeśli podściełamy średnio $^1/_3$ wagi suchej skarmionej substancji.

Chcąc np. obliczyć wiele produkuje rocznie bydle mające wagi żywej 1000 funt. cały rok trzymane na oborze, rachunek byłby następny:

Powyżej podany sposób obliczenia wyraźmy przedewszystkiem w krótkiej formule, w której litera *N* oznacza ilość nawozu, *P* ilość suchej paszy, *S* słańsko, a zatem formuła będzie następna $N = P \times 3{,}82 + \frac{S}{3}$. Teraz obliczmy wiele bydlę ważące 1000 f. konsumuje paszy. Według obliczeń Dr. Grouvena bydle na 1000 funt. żywej wagi potrzebuje dziennie 27 funt. suchej substancji, a zatem ilość dzienna nawozu $= 27 \times 3{,}802 + \frac{27}{3} = 112$ funt., a zatem rocznie $112 \times 365 = 40{,}880$ funt. $= 408$ cent. Tam, gdzie bydło latem chodzi na pastwisko naturalnie należy odjąć z rachunku ilość dni, w których w oborze nie stoi.

Do obliczenia produkcji nawozu owczego posługujemy się obliczeniami Hofmejstra. Z dziesięciokrotnych doświadczeń robionych z dwoma zwierzętami okazało się, że 5,097 f. skarmionej suchej paszy dało 2,468 f. suchych ekskrementów, a zatem 100 funtów suchej substancji paszy daje 49,29 funtów suchych ekskrementów. Według zaś doświadczeń Jürgensena, Hofmajstra, Hannenberga i Hejdena w 100 świeżych ekskrementów zawiera się, 73,184% wody. Na podstawie tych danych znajdziemy, że 100 funt. skarmionej suchej paszy daje 183,8 f. nawozu czyli 1 funt. suchej subst. paszy daje 1,388 funt. świeżych ekskrementów. Liczba więc 1,838 będzie mnożnikiem dla suchej paszy.

Owca ważąca 60 funtów potrzebuje dziennie według obliczeń Gruvena 2 funt. suchej substancji paszy i $^3/_5$ podściołu, a zatem produkcja nawozu roczna będzie wynosiła $N = \left(2 \times 1{,}838 + \frac{3}{5}\right) \times 365 = 1560$ funtów czyli 15,6 centnarów. Obliczając, uwzględnić należy sposób karmienia i czas letni, w którym owce są na pastwisku.

Jeśli latem używamy hurtowania i chcemy oznaczyć ilość nawozu dziennie pozostawioną na mordze przez zwierzęta, nie bardzo oddalemy się od prawdy, mnożąc ilość zwierząt przez liczbę 3,7 a będziemy mieli ilość nawozu wyrażoną w funtach.

Obrachunek nawozu produkowanego przez *trzodę chlewną*, dotąd nieposiada takich podstaw, jak obrachunki powyższe. Według Thaera trzoda daje rocznie 20 centnarów nawozu, według Heuzé 17,5 centnar. Obliczywszy ogólną ilość nawozu, jaką mamy do rozporządzenia, z kolei obrachunek będzie miał za zadanie obliczyć jego części składowe. Ważną w tem względzie będzie grał rolą stan nawozu; mianowicie, czy jest świeży czy przegniły; sposób przechowania go, czy pod dachem czy pod otwartem niebem, czy dodawano do niego materjały, mające własność wiązania i pochłaniania jego lotnych i rozpuszczalnych części i t. p. Jak wielkich zmian doznaje nawóz, przez wszystkie powyżej przytoczone okoliczności, jako dowód może służyć następne doświadczenie. W tem celu oddzielono na-

wóz od 40 sztuk bydła starego, 20 jałowizny i 14 cieląt nagromadzony przez 2½ dnia. Inwentarzem skarmiono przez ten czas: siana 2,940 funtów, słomy 430 f. plew 725 funt. buraków 6680 f., szrótu 105 f., słańska 930 f. Z tego było nawozu 145½ cent. Nawóz ten leżał przez rok cały nieporuszany i wystawiony na swobodne działanie słońca, wiatru i pogody; początkowo 3 do 4 stóp wysoka kupa po roku zniżyła się do 1 stopy. Strata na wadze była następną:

Było go jak wiadomo 145,4 c. czyli 14450 f.=4030 s. sub.
po roku waga jego obniżyła się do 6730 f.=1360 „
A zatem świeży nawóz po roku leżenia stracił . . . . . . 7820 f.=2670 czyli
wyrażone w %=53,75%=46,25%.

Nawóz również świeży jak przegniły poddano analizie, której rezultata poniżej przytaczamy, łącznie z wypadkami jakie Wolf otrzymał z doświadczeń, które robił celem wyjaśnienia o ile może wpłynąć na zmianę nawozu dodanie ciał innych.

	Na wolnem powietrzu nawóz		Pod dachem			
			bez dodatku	z dodatkiem		
	świeży %	przegn. %	%	węgla %	wapna %	gipsu %
Suchej substancji . . .	27,74	20,20	24,20	28,10	40,40	29,88
Azotu w such. nawozie	1,648	2,132	2,616	2,528	2,556	2,475
przy 25⁰/₀ suchej substancji.						
Części rozpusz: w ogóle	3,514	3,120	3,356	2,230	2,013	2,158
„ „ mineraln.	1,167	1,254	1,791	1,170	1,107	1,372
„ „ organicz.	2,347	1,866	1,562	0,896	0,896	0,786
„ nierozp. w ogóle	21,486	21,880	21,644	22,770	22,997	22,842
„ „ mineraln.	2,320	7,877	6,166	5,765	8,089	6,797
„ „ organicz.	19,166	14,003	15,478	17,005	14,098	16,045
Ogólna ilość popiołów	3,487	9,131	7,960	6,935	9,196	8,469
„ „ org. części	21,513	15,869	17,040	18,065	15,804	16,831
„ „ azotu . .	0,412	0,533	0,654	0,632	0,639	0,617
Rozpuszczalny azot . .	0,196	0,111	0,178	0,149	0,128	0,073
„ amonjak	0,038	0,017	0,008	0,011	0,003	0,005
Nierozpuszczalny azot .	0,216	0,422	0,476	0,483	0,511	0,544

Również to doświadczenie Wolfa jak obszerne prace Völckera przekonywają, jak wielkim zmianom ulega nawóz

przez leżenie i gnicie. Różnice między świeżym i przegniłym w ogóle dadzą się zdefinjować następnie: że gnój świeży *absolutnie* jest bogatszy w pierwiastki odżywne ale za to mniej ich posiada w stanie *asimilacyjnym*, nawóz zaś przegniły jest stosunkowo biedniejszy w pokarmy pożywne, ale za to posiada ich więcej w stanie asimilacyjnym. Te wydatne różnice niedosyć na siebie zwracały uwagę praktycznych gospodarzy. Jeśli wywieziemy na pole jednakową ilość nawozu świeżego i przegniłego, nawóz ten ostatni nie tylko, że zasili rolę w większą ilość pierwiastków asimilacyjnych, ale także zwiększy absolutnie zasób pierwiastków odżywnych. Widzieliśmy, że ogólna ilość popiołów w nawozie świeżym wynosząca 3,487% w przegniłem podniosła się do 9,131% a zatem o 3 razy więcej. Jeślibyśmy jednakże, stosunek dodać się ziemi mającego nawozu, chcieli regulować do stopnia jego przegniłości i zmniejszyć jego dozę odpowiednio do zmniejszenia wywołanego rozkładem, wtedy nawóz świeży dostarczył by wprawdzie polom stosunkowo mniej części rozpuszczalnych jak przegniły, absolutnie przecież dostarczyłby ich więcej. Ponieważ rozwinięcie obszerniejsze tego przedmiotu nie wchodzi w zakres niniejszej pracy, dla tego ograniczymy się tylko do następnej uwagi, że nawóz przegniły dobry jest tylko dla ziemi będącej w wysokiej kulturze, gdzie chodzi, aby jak najprędzej jego działanie rozwiniętem zostało. Na wszystkie inne grunta również lekkie jak zwięzłe nawóz świeży zasługuje na pierwszeństwo przed przegniłym, gdyż oprócz chemicznego wywiera jeszcze działanie fizyczne[1]).

Hejden do obliczenia ogólnej masy składu chemicznego nawozu, radzi używać następnej metody: nasamprzód obliczyć ogólną ilość zbioru i jego skład popiołów; do tego dodać zawartość części składowych w dokupionym ziarnie i paszy, a od otrzymanej ztąd sumy odjąć: sprzedane ziemiopłody w ziarnie i słomie, następnie wyprzedane zwierzęta i ich produkta oraz przychówek od nich, różnica

---

1) Potrzebne tabelki do obliczenia chemicznego składu nawozu znajdzie czytelnik w kalendarzu rolniczym. Te zaś których dawniej brakowało umieścim na końcu.

ztąd otrzymana, wykaże części składowe popiołu zawarte w nawozie. Szemat tego rachunku byłby następny:

Przychód	Rozchód
1. Zbiór ziemiopłodów	1. Sprzedaż ziemiopłodów
2. Zbiór siana . . .	2. „ zwierząt . .
3. Zakupione ziarno .	3. „ prod. zwierz.
4. Zakupiona pasza .	4. Przybytek w stajni .

Gdy skład chemiczny nawozu chcemy obliczyć z każdej stajni z osobna, uczynić to można, według Hejdena w następny sposób: gnój z bydła rogatego oblicza się, dodając do siebie części składowe popiołu, zawarte w całéj ilości paszy w pewnym oznaczonym czasie, a od tej sumy odejmuje się część składowa popiołu zawarta w sprzedanym bydle, mleku, i przychowku. Różnica obu tych sum z doliczeniem części składowych ściółki, daje skład nawozu w oznaczonym czasie. Podobnież oblicza się nawóz owczy i koński. (d. c. n.)

Chemja.—Fizyka.

Wpływ kwasu fosforowego na rozwój owsa. Doświadczenie Emila Wolfa. Wiadomo, jak ważną grają rolę w życiu i rozwoju roślin połączenia fosforu. Chociaż nie można się już uskarżać na niedostatek w tem względzie bliższych rozjaśnień i danych, przecież nie będzie bez interesu przytoczyć szereg rezultatów zebranych z bardzo starannie prowadzonego doświadczenia przez E. Wolfa. Miało ono na celu rozjaśnić, jaki wywiera wpływ na rozwój owsa dodanie mniejszej lub większej ilości kwasu fosforowego. Doświadczenie robione było metodą wodną w następny sposób. W szklannych naczyniach 1,609 kubicznych centimetrów każde objętości mających, pielęgnowano w każdem po 6 roślin owsa od pierwszego perjodu kiełkowania, do zupełnej dojrzałości. Korzonki roślin zanurzone były w wodzie, do której co trzy tygodnie dodawano soli mineralnych do rozwoju owsa koniecznych, których ogólna ilość na każde naczynie wynosiła 16 gramów, włącznie

z azotem dodawanym w postaci saletry, która prawie połowę wynosiła ogólnej ilości soli rozpuszczalnych. Roczyny różniły się tylko od siebie w składzie ilością kwasu fosforowego, inne części były jednakowe. Gdy spostrzeżono, że liście roślin zaczynają żółknąć, dodano do roztworu bardzo nieznaczną ilość siarczanu żelaza (do każdego naczynia lano roztworu 4 centimetry, zrobionego ze 100 centimetrów wody i 1 grama siarczanu żelaza). Gdy rośliny zaczęły kłosować dodatek żelaza był już zbytecznym. Do roztworu, w którym wzrastały rośliny, kwasu krzemowego zupełnie niedodawano i w roślinach znajdowano go zaledwie 1—2%. Rezultaty z tego doświadczenia otrzymano następne:

N-er naczynia	Ilość dodanego kw. fosforowego miligramy	Suchej substancji roślin gram	Kw. fosfor. w suchej substancji %
1	230,4	20,712	1,11
2	155,4	18,648	0,83
3	97,9	18,303	0,53
4	49,4	15,559	0,33
5	33,0	11,470	0,28
6	24,8	8,944	0,27
7	14,8	5,465	0,27
8	0	2,048	0

N. naczynia	Substancji w ziarnie gram	i słomie gram	Stosunek ziarna do słomy	Kwasu fosforowego w popiele %: ziarno i słoma razem	słoma suma	ziarno suma
1	5,817	11,054	1:1,90	23,6	18,9	43,8
2	3,361	10,931	1:3,25	16,7	11,8	40,6
3	2,711	11,052	1:4,07	12,3	7,9	39,3
4	2,474	10,234	1:4,14	9,5	4,4	37,7
5	1,766	7,258	1:4,11			
6	1,771	5,224	1:2,95	7,4	4,7	93,4
7	1,043	3,014	1:2,90			
8	0,341	1,059	1:3,20			

Liczby przytoczone w Nrach 5, 7 i 8 są wypadkiem tylko pojedyńczego doświadczenia, wszystkie inne są przeciętnemi z ponawianych doświadczeń przez lat 4, w któ-

rych, również metoda użyta do doświadczenia, jak i wypadki z nich były prawie jednakowe. W nrach 1, 2 i 3 ilość słomy (uciętej 1/2 cala nad korzeniami) prawie była równą; w n. 4 zmniejszyła się nieco, w nrach 5, 6, 7 i 8 obniża się znacznie, stosownie do danej ilości kwasu fosforowego. Doświadczenie to wyjaśnia, że niedostatek kwasu fosforowego, jeśli dochodzi w suchej substancji owsa do 0,33% wówczas roślina nie jest w stanie się rozwinąć we wszystkich swoich częściach. Ten wniosek wynikły z doświadczenia, które mamy przed sobą najzupełniej się zgadza z wypadkami otrzymanemi z dośledzeń nad owsem wzrosłym w zwyczajnych warunkach na polu, który jeśli jest dobrze rozwinięty, w słomie i ziarnie mieści w suchej substancji przecięciowo 0,44% kw. fosforowego.

Również godnym jest uwagi w n-rach 1, 2 i 3, w których waga słomy prawie jest jednakowa, wykształcenie zaś ziarna tym doskonalsze, im rośliny większą miały ilość kwasu fosforowego do rozporządzenia; szczególnie ten stosunek się uwydatnił pod nr. 1, któremu najwięcej dodawano kw. fosforowego, przez wszystkie lata, w których doświadczenie miało miejsce. Ilość ziarn wynosiła od 140 do 220 a zatem w przecięciu 180, z których 1000 wysuszone do stanu bezwodnego ważyło 32,5 grama. Inne numera, którym dodawano mniéj kw. fosforowego, stosownie do powietrza i innych okoliczności, o wiele nędzniej wykształciły swoje ziarno. W ogóle doświadczenie to pokazuje, że roślinom zbożowym zbytek kwasu fosforowego prawie nigdy nie szkodzi, co o połączeniach azotu i potażu powiedzieć się nieda. Obfitość znajdujących się w gruncie połączeń fosforu zawsze działa o tyle przychylnie, że zapewnia możebnie doskonały rozwój ziarna, chociaż przy sprzyjających okolicznościach mniejszy zapas fosforanów dać może wypadki żniwa jednakowe.

W popiele ziarn procent kwasu fosforowego nieokazał się bardzo różny i wynosił w przecięciu około 40,2%, co również bardzo jest zbliżonym do składu popiołów owsa wyrosłego w naturalnych warunkach, gdyż jeśli odejmiemy od ogólnej ilości popiołu kwas krzemowy, wynosi on 41,3%. Toż samo da się powiedzieć i o słomie.

Wolf sądzi, że doświadczenia metodą wodną, są bardzo pożyteczne i wielkie usługi mogą oddać praktycznemu rolnictwu w rozjaśnieniu zagadnień dotyczących, jakie może być minimum zawartych pokarmów w gruncie, w obec którego rośliny mogą dać jeszcze zbiór dobry.

O wpływie światła różnej mocy na rozwój niektórych roślin. Wpływ na roślinność oddzielnych barw, z których się składa światło słoneczne i w ogóle wszelkie światło białem zwane, dzisiaj już jest stanowczo sprawdzony i ścisłym badaniom poddany w dziedzinie fizyki. Towarzyszące kolorowemu spectrum, ciemne cieplikowe spectrum, którego spółczynniki łamania się promieni przy przejściu przez pryzmę są odmienne od współczynników promieni kolorowych i nadają tym ostatnim różną temperaturę, odegrywać muszą ważną rolę przy działaniu na roślinność. Badania te jednak, nie występując jeszcze z dziedziny nauki, nie mają tej praktycznej doniosłości, ile spostrzeżenia nad działaniem światła zwyczajnego. P. Detmer przeprowadził cały szereg badań w tym przedmiocie, czyniąc spostrzeżenia nad rozwijaniem się niektórych roślin w różnych warunkach światła. Pięć skrzyń długości 345 mm., szerokości 195 mm. i wysokości 555 milimetrów, opatrzonemi zostały, z jednej strony szklanną ścianką, która w n° 1 miała pojedyńczą zwyczajną szybę, w n° II pojedyńczą szybą mleczną, w n° III podwójną matową, w n° IV potrójną, a nakoniec n° V była zupełnie ciemnią. Skrzynie, w których były postawione wazony z ziemią, zawierającą nasiona badanych roślin, wystawiono na dzienne światło od północy, dla uniknienia rozmaitych stopni insolacji. Dla oznaczenia stopnia oświecenia każdej ze skrzyń, zastosowany był sposób, znany w photometrji pod nazwą sposobu Rumforda; oto zasada na której się on opiera. Wiadome jest prawo w fizyce, że moc światła, oświecającego pewien przedmiot, ma się do siebie jako kwadrat odległości świateł od punktu oświetlanego. Przypuszczając, że moc cienia rzucanego przez przedmiot oświecany różnem światłem, jest

proporcjonalną natężeniu samego światła, wypada, że dla otrzymania jednostajnych cieni trzeba odsuwać od przedmiotu światło mocniejsze, przy czem zachowuje się prawo wspomniane kwadratów (drugich potęg) z odległości. Naprzykład, jeżeli dla otrzymania jednostajnych cieni wybrane są dwa światła, z których pierwsze jest 2 razy silniejsze od drugiego, aby je porównać, pierwsze trzeba odsunąć na odległość 4 razy większą odległości drugiego. I odwrotnie, jeżeli odległości od przedmiotu przy rzucaniu równych cieni, dwóch świateł będą, przypuszczam 3,7 to natężenie pierwszego (I_1) tak się ma do natężenia drugiego (I_2) jak 3^2 do 7^2, t. j.

$$I_1 : I_2 = 3^2 : 7^2 \; 9 : 49 \text{ zkąd}$$

$$I_2 = I_1 \cdot \frac{49}{9} = I_1 \,.\, 5_1 \, 41.$$

Bliższe szczegóły w każdéj się znajdą fizyce. W naszym wypadku światło stearynowej świecy, wstawianej po kolei do każdej z skrzyń i porównywane ze światłem takiejżeż świecy zewnątrz skrzyni palącej się, dało następny stosunek.

$I_{II} = I_1 : 1{,}75$

$I_{III} = I_1 : 3{,}45$

$I_{IV} = I_1 : 5{,}73$, gdzie I_I, I_{II}, I_{III}, i I_{IV}, wyrażają natężenie światła odpowiednich skrzyń.

Po oznaczeniu tego stosunku, wstawiono w skrzynie wazony, w których nasiona roślin na jednostajną głębokość były zasłane. Użyto do tej próby nasion owsa, gryki, bobu i rzepaku letniego, po poprzedniem ich zważeniu. Przed zasiewiem, każdy wazon był polany jednostajną ilością wody, co też czyniono i po zasiewie aż do końca badań, trwających od 12-go czerwca aż do 16-go lipca. Zupełnego jednak zjednostajnienia stanu wilgoci ziemi nie można było osiągnąć, gdyż od ilości światła zależy respiracja roślin, a ztąd i ilość przyswajanej przez rośliny wody z gruntu. Wyżej wspomnieliśmy, że dla uniknienia działania bezpośredniego promiennego światła słońca, skrzynie zwrócono ku północy i tą drogą zachowano jednostajną w nich temperaturę, co też i sprawdzono odpowiednim wymiarem tej ostatniej w różne godziny dnia. Różnica dochodziła zaledwie do 0,2 C° i to tylko parę razy na 20 spostrze-

żeń. Gdy zatem uczyniono wszystko do doprowadzenia do jednego stopnia stanu wilgoci i ciepła, różnica rozwijania się odmiennego roślin w każdej z skrzyń, widocznie była zależną od różnego natężenia światła.

24-go czerwca zmierzono wysokość źdźbła i szerokość liści; wymiar tych ostatnich wykonano też 7-go lipca. Lipca 16-go obliczono ilość kolan (internadien), średnicę łodygi i długość trzech kolan dolnych bobu; następnie wydobyto rośliny, zważono je w tym stanie, a następnie też zważono po zasuszeniu, dla oznaczenia przybytku części stałych. Otrzymane liczby wskazały co następuje:

1) Zmniejszenie natężenia światła pobudza rozwijanie się rośliny w kierunku wysokości, z ujmą rozwijania się w objętość.

2) Toż zmniejszenie wpływa na zwężenie liści, co jest szczególniej wydatnem u owsa.

3) Zmniejsza liczbę kolan łodygi.

4) Nadwyręża normalny stosunek części stałych i soczystych rośliny, zmniejszając produkcję pierwszych a rozwijając ilość drugich, jak to wskazują następne liczby:

% *Wody w zielonych roślinach*

I . . .	87%
II . . .	88%
III . . .	91%
IV . . .	92%
V . . .	96%.

Wpływ azotu i kwasu fosforowego na skład łodygi i ziarn jarej pszenicy. Doświadczenia Ritthausena i D-ra Patt. Liczne porównawcze doświadczenia dowiodły, jak wysoki wywiera wpływ azot na wytwarzanie się białka i w ogóle proteinów w łodygach roślin; wpływ ten jednakżeż na budowę i skład ziarna, nie był dotąd dostatecznie sprawdzony. Analizy Hermstadta i Boussingaulta wskazywały wprawdzie zwiększenie się materji proteinowych w ziarnach rośliny, zasiewanej na gruncie mocno za-

silonym azotowym nawozem, ścisłych jednakże stosunków nieoznaczały.

Prace zaś Lawesa i Gilberta kazały nawet o tym wpływie wątpić. Dla rozwiązania tej kwestji na doświadczalnem polu akademji Poppelsdorf przedsięwzięto szereg doświadczeń z pszenicą jarą. Wypadki tych doświadczeń w ogólnem niniejszem sprawozdaniu podajemy.

Doświadczalne pola, każde 15 □ metrów powierzchni mające, na wiosnę otrzymały następne dozy różnych materji nawozowych:

Nr.	I	nienawożone
„	II	2,5 kilo siarczanu amoniaku,
„	III	2,5 kilo tegoż 4,0 „ Baker-guano superfosfatu.
„	IV	4,0 „ superfosfatu.
„	V	3,0 „ Azotanu sody
„	VI	3,0 „ tegoż 4,0 „ superfosfatu.
„	VII	nienawożone.
„	VIII	4,0 Kilo superfosfatu,
„	IX	1,25 siarczanu amoniaku. 2,00 saletry.
„	X	toż samo co IX i nadto. 4,0 Kilo superfosfatu.
„	XI	6,0 Kilo superfosfatu.
„	XII	nienawożone.

Zbiór był następujący.

Nr. pola	gatunek nawozu	Waga ziarna	Waga słomy	Waga plew
		w Kilogramach		
I	bez nawozu	2,84	5,53	0,75
VII	bez nawozu	nieoznaczono		
XII	bez nawozu	2,57	5,47	0,73
IV	superfosfat	2,43	7,59	0,90
VIII	superfosfat	2,99	6,24	0,78
XI	superfosfat	2,74	5,86	0,89
II	nawóz azotowy	2,21	6,82	1,05
V	nawóz azotowy	2,38	6,45	0,81
IX	nawóz azotowy	2,32	6,35	0,93

III	nawóz azotowy i superfosfat	2,30	7,65	1,05
VI		2,04	6,68	0,81
X		1,75	5,92	0,84

Należy dodać, że pola zasilone nawozem azotowym, skutkiem ulewy poległy, co musiało szkodliwie oddziałać na rozwinięcie ziarna. W ogóle jednak różniły się one od innych poletek swym ciemnozielonym kolorem, bujnym wzrostem słomy i wielkością kłosów; przewyższyły też inne swą wagą.

Nr. pola	gatunek nawozu	dzień spostrzeż.	średnia wysokość rośliny w centym.	Waga w przecięciu rośliny w gramach.
7	bez nawozu	1 lipca	65,6	4,77
12			81,4	5,30
4	superfosfat	1 lipca	90,0	5,08
8			66,4	4,66
11			69,0	5,27
2	siarczan amonji		100,0	5,95
5	saletran	26 czerwca	94,0	4,34
9	siarczan amonji saletran sody	1 lipca	73,6	6,16

Analiza zielonej rośliny i słomy.

a) Zielona roślina.

Rośliny ścięte przy samej ziemi i pokrajane na sieczkę, po oznaczeniu ilości wody, zostały w proszek starte, i poddane analizie. Analiza dała następne liczby:

Ner pola	Nawóz	data ścięcia rośliny	Wody %	suchej substan. %
7	bez nawozu	1 lipca	75,22	24,78
12			73,03	26,93
4	superfosfat	26 czerw.	79,15	20,85
8		1 lipca	77,20	22,88
11		1 lipca	76,45	23,55
2	siarczan amonji	26 czerw.	78,04	21,96
5	saletran sody	26 czerw.	79,18	20,82
9	sól amonjacka saletran sody	1 lipca	75,52	24,48

W 100 częściach suchej substancji było:

Ner pola		popiół %	azot %		azot obliczony na proteiny %
7		7,92	1,80	—	10,8
12	bez nawozu	7,23	1,56 1,45	1,50	9,0
4	superfosfat	9,67	2,34		14,04
8	superfosfat	8,59	2,01		12,06
11	superfosfat	8,2 8,36	2,17		13,02
2	siarczan amonji	7,92	2,91		17,46
5	saletra	6,33	3,03		18,18
9	amonjak i saletra	6,46 6,68	2,92		17,52

b) analiza słomy:

Słoma również pokrajana na sieczkę i po wysuszeniu przy 110 zmełtą była na proszek. Rezultat analizy był następny:

Ner pola	gatunek nawozu	Zawar. wody w proszku % słomy	popiołu %	azotu %	azot obliczony na proteiny %
1	bez nawozu	5,84	6,86	0,66	3,96
7	bez nawozu	4,65	6,44	0,49	2,94
12	bez nawozu	5,22	5,63	0,57	3,42
4	superfosfat	4,89	7,70	0,62	3,72
2	siarczan amonji	4,58	6,41	0,99	5,94
5	saletran sody	4,75	5,07	0,63	3,78
9	amonjak i salet.	5,86	5,44	0,87	5,22
10	amonjak i salet. i superfosfat	4,84	5,97	0,94	5,64

W średniem przecięciu ilość azotu (N) zawarta w *a* i *b* i odpowiednia ilość proteinów jest następująca:

	a (*Roślina ziel.*) Azotu %	Proteinów %	*b* (*Słoma*) Azotu %	Protein. %
1. pole bez nawozu	1,65	9,90	0,57	3,42
2. „ z nadfosfor.	2,17	13,02	0,62	3,72
3. „ z nawozu azot.	2,95	17,70	0,86	5,16

Obliczając zaś na 100 części wypadnie stosunek:

dla a = 100 : 131 : 179

dla b = 100 : 108 : 151

Wypadki tych poszukiwań potwierdzają dawno już znane prawo, że zasilenie gruntu nawozami azotowymi lub też materjami innymi, których pośrednie działanie przeprowadza zawarte w ziemi związki azotowe nierozpuszczalne lub trudno rozpuszczalne w formę asimilacyjną, wytwarzanie się ciał proteinowych w roślinach podnosi do tego stopnia, że niekiedy ich ilość, bywa bardzo znaczną.

Wpływ azotowych nawozów wyraźnie oddziaływa na łodygę i słomę, zwiększając więcej jak o 50% ilość ciał proteinowych w porównaniu z ziemią nienawożoną, a o 40% w porównami z superfosfatami.

Że nawozy fosforowe wywołują także obfitsze wytwarzanie się ciał azotowych w roślinie, wątpliwości ulegać nie może; ich jednakżeż działanie w tym razie jest więcej pośrednie, przeprowadzają one nierozpuszczalne azotowe połączenia w formę rozpuszczalną i ich obecność w ziemi sprawuje, że wzajemnie na siebie oddziaływając, oba te połączenia rośliny w większej ilości sobie przyswajają, co nie tylko podnosi zawartą w roślinie ilość proteinów ale i popiołów.

c) Analiza zebranego nasienia.

Gatunek pszenicy, wziętej do próby a uprawianej już oddawna w Poppelsdorf, był całkiem szklisty i twardy, koloru ciemnego. Zupełnie inne własności posiadały ziarna zebrane na doświadczalnych polach.

Nasiona pól *nienawożonych* Nr. 1, 7, 12, były przeważnie mączyste, dojrzałe, koloru światłego, wielkie i pełne, z gładką i błyszczącą powierzchnią.

Podobnemi do tych nasion, były też zebrane ziarna na N. 4, 8 i 11 na polach *superfosfatem* i *kwasem fosforowym* zasilonych, różniły się jednak bardzo wielkością: liczba małych, przeważnie szklistych ziarn była w ogólnej ilości równą ilości wielkich. Nawóz azotowy Nr. 2, 5 i 9 wydał małe, ale dobrze zbudowane ziarna, niezmiernie twarde, szkliste i ciemnego koloru.

Z mięszanin Nr. 3, 6 i 10 otrzymano również jak z nawozu azotowego tylko małe, twarde, szkliste i ciemne

ziarna, z wyjątkiem nieznacznéj ilości pomarszczonych i niekształtnych.

Dla porównania wielkości ziarn, obliczono ilość ich zawartą w naczyniu szklannem, mogącem w sobie pomieścić 55 C.C. objętości wody. Różnice były następne:

Nr. pola		Gatunek nawozu	Ilość ziarn	przecięcie
A	12	bez nawozu	12,98	1,306
	1		13,09	
	7		13,12	
B	4	nawóz fosforowy	13,30	13,39
	8		13,39	
	11		1347	
C	9	nawóz azotowy	13,72	14,13
	5		13,82	
	2		14,81	
D	6	nawóz azotowy i fosforowy	13,51	14,51
	3		14,22	
	10		15,81	

Najmniejsze ziarna przypadły na azot z fosforem połączony (na co musiała też wpłynąć wspomniana wyżej katastrofa ulewna) stosunek zaś ilości ziarn, na taż samą objętość, wyraża się liczbami, przyjąwszy:

A	B	C	D
100	102	108	111

Wielkość ziarn oczywiście jest w odwrotnym stosunku ich ilości.

Próba chemiczna wykazała następne części składowe ziarn:

Nr. pola		Gatunek nawozu	wody %	Suchej substancji. azotu	kw. fosfo.	popio.
A	1	bez nawozu	13,42	2,78	1,27	2,96
	7		13,59	2,64	—	2,72
	2		13,91	2,39	—	2,72
B	4	nawóz fosforowy	13,16	3,14	1,40	2,27
	8		13,80	4,17	—	2,45
	11		13,53	2,56	—	2,52
C	2	nawóz azotowy	13,94	3,44	1,03	2,29
	5		13,71	3,39	1,20	2,51
	9		13,45	3,48	1,02	2,50

D	3	nawóz z mieszany fosforowy i azotowy	13,45	3,82	1,23	2,76
	6		13,71	3,36	1,02	2,73
	10		13,65	3,68	1,11	2,96

Maximum zatem azotu dla każdej kategorji pól wypada następująca:

A	B	C	D
2,60	2,82	3,43	3,58%

stosunek zaś wyrazi się liczbami:

100	108	132	138

A zatem analizy te pokazują:

1) że nawóz fosforowy czysty zwiększa ilość azotu o 8%
2) nawet azotowy czysty o 32%
3) połączone nawozy azotowe i fosforowe o 38%

Analiza mąki, zmełtej z 250 ziarn każdego gatunku, ustępującej z pozoru lepszym gatunkom znajdującym się w handlu, uwydatniła ten sam prawie co i w ziarnach stosunek azotu, mianowicie:

A	B	C	D
100	106	132	140

Ilość krochmalu czystego, analizą chemiczną oznaczona daje liczby:

A	B	C	D
100	112	148	161.

Ogólne wnioski z tego całego doświadczenia wyciągnąć się dadzą następne:

1) Że nawozy amonjakalne i saletrowe zwiększają ilość części azotowych i krochmalnych w ziarnach, co potwierdza dawne doświadczenia Hermstädta i Boussingaulta.

2) Że przez nawożenie solami azotowemi i fosforowemi w pomięszaniu, tym bardziej jeszcze podniesiony być może % części azotowych w ziarnach.

3) Że kwas fosforowy sam przez się podobny skutek wywiera, chociaż przybytek ciał proteinowych jest już nie tak znaczny.

4) Że stosunek kwasu fosforowego do azotu w pszenicy, bogatej w proteiny nie wyraża się w stosunku 1:3 jak

dawniej mniemano, lecz jak to wykazywał Dittmar i Ritthausen stosunek ten jest zmienny i zależny o tyle, że waży się od 1 : 2,6 do 3. Nadto % kwasu fosforowego w popiołach nie rośnie w odpowiednim stosunku z użyciem fosforowych nawozów, przeciwnie zaś ilość proteinów najwyraźniej jest zależną od azotu.

Produkcja roślin.

Użycie niektórych roślin na nawóz zielony. Użycie zielonego nawozu nie jest wcale wynalazkiem nowoczesnym. Przyorywanie roślin znajdujących się w perjodzie pełnego krążenia soków, już w odległej starożytności było znane. Najużywańsze w tem celu rośliny były: wyka, bób i łubin. U Palladjusza czytamy: „że jeśli łubin i wykę pastewną przyorzemy zielono, wówczas oddziaływają na grunt na podobieństwo nawozu, wzbogacają jego wypłodność; jeśli z przyoraniem czekać będziemy do ich dojrzałości, wtedy odciągamy ziemi wiele siły.“ Columella także dotyka tego przedmiotu, między innemi mówi: „Sądzę, że gdy rolnikowi na wszystkiem zbywa, może się wspomódz i posłużyć z korzyścią w wielu razach łubinem; ta roślina zasiana na ziemi płonnej a w środku sierpnia ścięta i przyorana, zastąpić jest w stanie najlepszy nawóz.“ Nowoczesne rolnictwo w wielu razach zapożycza się u starożytnych. Użycie zielonego nawozu było zarzucone; w Niemczech dopiero Wulfen za przykładem Francji zaczął używać tego sposobu zasilania ziemi. Odtąd zwrócono pilniejszą uwagę na ten przedmiot i badano go i licznemi doświadczeniami wyjaśniono. Postaramy się w krótkości wyłożyć to wszystko.

Główne działanie zielonego nawozu polega na szybkim i mocnym rozwoju również łodygi i liści, jak i korzeni użytych ku temu celowi roślin; im liście lepiej ziemię ocienią, im korzenie obszerniej się rozwiną i głębiej się w zie-

mię zanurzą, tym pomyślny skutek z zielonego nawozu jest więcej zapewniony. Liście pochłaniają pokarmy odżywne będące w powietrzu, korzenie zaś im głębiej się w ziemię zapuszczą, tym więcej ztamtąd przeniesiemy, za ich pośrednictwem, pokarmów odżywnych w wierzchnią rodzajną warstwę.

Z roślin używanych jako nawóz zielony godne są rozpatrzenia następne: łubin, wyka, szporek hreczka, rzepak, żyto, koniczyna. Przejdźmy je w krótkości.

Ze wszystkich roślin używanych jako nawóz zielony bezwątpienia najprzydatniejszy jest *łubin*. Rozwija się bowiem nadzwyczaj szybko, grunt dobrze ocienia, czem, zwłaszcza gruntom lekkim nadaje zwięzłość, roślina sama w sobie wyrasta olbrzymio, jest wytrzymała na suszę, nie lęka się owadów i wreszcie korzenie zapuszcza głęboko i tym sposobem użyznia kosztem spodniej warstwy, wierzchnią. Według Szprengla morga łubinu wyrosłego do chwili zawiązywania strączków, równa się 32 tysiącom f. masy roślinnej. Łubin udaje się prawie na wszystkich gatunkach gruntów: również na lekkim piaszczystym, jak i na gliniastym lub humusowym, nie znosi tylko sapów i gruntów marglowatych. Przed przyoraniem, aby łubin lepiej przykryć, zawsze praktyczniej będzie, ściąć go poprzednio. *Wyka* już nieprzedstawia tych korzyści, co łubin; raz, że jest kosztowniejszą; powtóre, że jest rośliną drobniejszą, mórg według obliczeń Szprengla nie daje więcej nad 12 tysięcy funtów masy roślinnej, korzonków nie zapuszcza głęboko, od owadów często mocno cierpi. Nadto wyka udaje się tylko na gruntach więcej zwięzłych.

Szporek rośnie bardzo prędko, lecz jako roślina maleńka nie daje tej masy roślinnej na morgu, co łubin. Szprengel oblicza na 7 albo 8 tysięcy funtów. Korzenie rozściela tuż pod powierzchnią, posiada jednakżeż tę zaletę, że się udaje na gruntach lekkich.

Używając szporek jako nawóz zielony, przyorywać go należy wcześnie nim dojrzeje, w przeciwnym bowiem razie zanieczyszcza rolę. Ponieważ ta roślina w 5 lub 6 tygodni wyrasta, używają więc jej, jako zielony nawóz pod ozimimy.

Hreczka także o wiele mniej zasila ziemię jak łubin: na morgę daje masy roślinnej 9 do 10 tysięcy f. Hreczka, chociaż ziemię ocienia dobrze i jeśli się uda utrzymuje ją czysto, przecież ponieważ jest czuła na wilgoć i zimno, często zawodzi i przyczynia się do zanieczyszczenia roli.

Rzepak może być użyty jako nawóz zielony tylko na gruntach jemu odpowiednich. Ma on tę zalety, że korzenie zapuszcza głęboko, liśćmi ziemię dobrze ocienia a swymi grubymi korzeniami i łodygami przyczynia się na gruntach zwięzłych do ich rozkruszenia. Ilość masy wynosi na morgu, jeżeli go przyorzemy przed zakwitnięciem, 14 tysięcy funtów; gdy go zatrzymamy do rozkwitu naturalnie że i jego masa zwiększy się.

Żyto używali także niektórzy, jako nawóz zielony; wartość jednakże jego nawozowa jest małego znaczenia, raz że jest samo w sobie rośliną drobną i korzonki rozściela pod powierzchnią, a powtóre że rozwija się wolno i mało grunt ocienia. Dziś w tem celu mało się używa.

Koniczyna jak wiadomo, należy do roślin głęboko zakorzeniających się, ziemię ocienia doskonale, wszystkie te przymioty nadają jej wysoką wartość nawozową; mimo jednakżeż tego, ponieważ często chybiają jej zbiory, mało jest w tem celu używaną. Koniczyna czerwona, jako roślina większa, większy też daje zbiór jak biała. Szprengel ocenia ilość masy roślinnej w czerwonej koniczynie 24 tysiące funtów z morga, w białej 8 tysięcy.

Z tego krótkiego przeglądu roślin używanych w celu zielonego nawożenia, zapewne każdy z czytelników wyniesie przekonanie, że najwłaściwszą i najkorzystniejszą z wszystkich jest łubin. Używa on też najobszerniejszego użycia.

Zapatrywania, jak działa zielony nawóz na użyznienie ziemi, wymaga bliższego rozpatrzenia, bo zdania w tem względzie są podzielone: jedni utrzymują, że nawóz zielony działa bezpośrednio wprost przez swą masę: inni sądzą, że jego działanie jest tylko pośrednie, szczególnie wywierane przez ocienienie gruntu na jego urobienie i użyznienie. Zdaje się, że prawda będzie spoczywała „w złotym środku.“ Nim jednak przystąpiemy do bliższego rozbioru tej kwestji, przypatrzmy wpierw się skutkom, jakie

wywiera zielone nawożenie. W tym razie posłużymy się doświadczeniami, które umyślnie w tym celu przedsiębrane były.

Wulfen oddzielił kawał pola i podzielił go na dwie części: pierwszą obsiał łubinem, drugą uprawiał ugorowo. Na ziemię, na obu kawałkach posiał żyto i rezultata otrzymał następne: po łubinie ziarna 532½ funta, słomy 1072 funty, po ugorze ziarna 322 funty, słomy 656 funtów. Łubinu wysiano około 60 funtów.

Drugie podobne doświadczenie robił *Skobel* i otrzymał po łubinie 400½ funta ziarna i 689½ słomy, po ugorze 245 funtów ziarna i 423 słomy.

Boos z Wusterhausen na gruncie piaszczystym, lekkim oddzielił 4 równe poletka każde 24 □ pręty obszaru mające i urządził na nich następne doświadczenie:

I Zasiany łubin w pełnym jego rozkwicie przyorano; w 6 tygodni potem poletko obsiano żytem.

II Zasiany łubin w pełnym jego rozkwicie ścięto i z pola usunięto; poletko również potem w 6 tygodni obsiano żytem.

III Ścięty z II poletka łubin rozpostarto równo po polu i przyorano, poczem w 6 tygodni zasiano żytem.

IV Czysty ugór bez nawozu. Doświadczenie rezultata dało następne:

	ziarn	słomy i plew
I poletko	96 funt.	205 funt.
II „	64	130
III „	66½	136
IV „	56	114

To doświadczenie jest bardzo pouczające: pokazuje ono dotykalnie, że użyznienie ziemi łubinem zależy również od liści jak od korzeni, że działanie zielonego nawozu zdaje się być więcej bezpośrednim. Bliższe rozpatrzenie tej kwestji da się określić następnie. Rośliny posiane na nawóz zielony do rozwoju i wykształcenia swoich organicznych części czerpią potrzebne pierwiastki przeważnie z powietrza a mianowicie węgloród i azot, i zielony nawóz w te dwa pierwiastki ziemię wzbogaca. Części zaś nieorganiczne czyli popielne czerpie z tej samej ziemi na której wyrasta, absolutnie więc o wzbogaceniu ziemi

w pierwiastki nieorganiczne, mowy być nie może; ta bowiem nieznaczna ilość, jaką ziemi dodajemy przez nasienie jest tak małą, że jej wpływ bardzo tylko nieznaczny być może. W 200 do 240 f. łubinu, wysiewanego zwykle na mórg zawiera się zaledwie 6 do 7 f. popiołu, a w nim 1½ do 2 f. potażu, 2½ do 3 f. kwasu fosforowego a według Ejchorna do 10 f. azotu. Jeśli tę nieznaczną ilość z uwagi wypuścimy, to bezpośrednio ziemi z części nieorganicznych przez nawóz zielony nic nie przybywa; zachodzi jednakżeż ta ważna okolicnzość, że rośliny, jak łubin np. głęboko zapuszczające swoje korzenie, ztamtąd czerpią pierwiastki odżywne i w swoim warsztacie organicznym przerabiają, nadając formę asimilacyjną. Przyorana taka roślina zbogaca i użyznia wierzchnią warstwę kosztem spodniej, i tym sposobem pozwala zasianym roślinom lepiej się rozwinąć.

Nadto nawóz zielony działa na fizyczne przymioty ziemi ulepszająco, robi ją kruchszą, więcej sypką, czem ułatwia przystęp powietrzu atmosferycznemu i jego użyzniającym wpływom; ziemia rozkruszała pochłania w większej ilości kwasoród, wodę, amoniak i wywołuje tym sposobem cały szereg procesów w gruncie. Organiczne części rośliny przyorane, rozkładając się wywiązują gazy (kwas węglowy, parę wodną), które wpływają na rozkład i skruszenie gruntów.

A zatem nawóz zielony, działa już to bezpośrednio, wzbogacając ziemię w niektóre pierwiastki, już pośrednio chemicznie, przeprowadzając za pomocą korzeni pokarmy mineralnie z spodnich warstw w wierzchnie i fizycznie wpływa na rozkruszenie gruntu; wszystko to razem wzięte wpływa na wyższy zbiór roślin uprawianych na tak przygotowanej ziemi.

Rozenberg-Lipiński niezupełnie zgadza się z tem zapatrywaniem. Mniema, że działanie zielonego nawozu jest tylko pośrednie, że ocienienie gruntu bujnie wzrosłemi młodemi roślinami przyczynia się do silniejszego absorbowania i zgęszczania ciepła, powietrza i wilgoci, jak niemniej wytwarzania się w większej ilości soli (?) czem przyczynia się bardzo do normalnego udobrzenia i użyznienia ziemi.

Przyjazne odziaływanie ocienienia ziemi na wzrost roślin, łatwo zauważyć wszędzie gdzie grunt jest ocieniony przez kamienie, rozrzuconą słomę lub nawóz; w takich miejscach rośliny rozwijają się bezporównania żywiej, jak tam, gdzie takiego ocienienia niedostaje. Na czem zaś polega to przyjaznie działane wywołane pokryciem ziemi? R. Lipiński, sądzi:

1. Że ocienienie utrudnia parowanie wody z powierzchni gruntu, ułatwia wytwarzanie się wodnych osadów i tworzy pewien rodzaj nawodnienia ziemi.

2. Utrudnia bezpośrednie działanie promieniom słońca; ziemia ocieniona nierozgrzewa się tak nagle i nie wysusza jak nieocieniona, również i podczas nocy promieniowanie cieplika miarkowanem zostaje, ziemia mniej się ostudza, tak że ocienienie uważać można jako regulator temperatury gruntu.

3. Wpływ atmosfery jest ułatwiony i spotęgowany i wraz z nim związane procesa i przemiany.

4. Przez te procesa pokarmy w ziemi zawarte przechodzą w większej ilości z stanu nie asimilacyjnego w asimilacyjny, czem podnosi się przymioty fizyczne ziemi.

5. Jedną z ważnych usług, jaką oddaje nawóz zielony, bezwątpienia jest wtedy, gdy roślina zasiana bujnie wyrosła przytłumi chwasty i ziemię oczyści.

Wszystkie powyżej wymienione skutki zielonego nawozu przez R. Lipińskiego przytoczone wskazują, że według jego zdania działanie tych nawozów jest tylko pośrednie przez ocienienie. Jako dowód R. Lipiński przytacza, że przez kilka lat z rzędu na polach nawozonych zielono robił proby, na jednych kawałkach, przyorując rośliny, na drugich usuwając je z gruntu, różnic przecież w zbiorze na oko nie było.

Gdyby te obserwacje, były dokonane z miarą i wagą w ręku, wtedy rzeczywiście stałyby się potężnym argumentem przemawiającym za racjonalnością w poglądach Rozenberga-Lipińskiego, lecz ponieważ dla poparcia swych wywodów R. Lipiński nic ściślejszego nieprzywodzi, a doświadczenia powyżej przytoczone przez Boosa wprost dają rezultaty przeciwne, z nim się więc godzić musiemy, przyznając nawozom zielonym również pośrednie jak i bez-

pośrednie działanie. *Hlubek* robił próby zielonego nawozu, używając ku temu celowi *bób*. Obsiany kawał pola, podzielił na dwie równe części; na pierwszej zasiany bób przyorał i obsiał pszenicą; na drugiéj bób powyrywał z korzeniami, z pola oddalił i także zasiał pszenicą. Zbiór z pierwszego poletka dał 33 mece, z drugiego 22 mece, zatem o 1/3 mniej. Podobnych doświadczeń możnaby jeszcze więcej przytoczyć, przytoczonych jednakżeż wystarczy do powzięcia jasnego wyobrażenia o działalności zielonych nawozów.

Opowiedziawszy pokrótce skutki i działanie zielonych nawozów, obecnie przechodzimy do rozbioru pytania: co będzie korzystniej i racjonalniej, czy bezpośrednio przyorać posianą roślinę, czy ją wpierw spaść i dopiero nawozem ziemię zasilić? Rozenberg-Lipiński uważa, że korzystniej będzie rośliny wpierw spaść inwentarzem, zamieniając je na masło mleko, mięso i t. d. a dopiero nawóz wywieść na pole.

Hejden niezupełnie się z nim zgadza. Ze strat, jakie ponosimy, skarmiając roślinę inwentarzem wprawdzie największa dola pada na węgloród, wodoród i kwasoród, mniej dotyka azotu i siarki; miewa to jednak tylko miejsce, jeśli karmiemy zwierzęta stare i jałowe; przeciwnie zwierzęta młode lub matki ciężarne przyswajają sobie w większych ilościach nietylko powyższe pierwiastki, ale również azot i części mineralne, nieodzowne do formowania muskułów i kości. U krów dojnych straty te podnoszą się jeszcze przez wydzielanie mleka. A zatem skarmiając roślinę użytą na zielony nawóz, roli dodajemy absolutnie mniej pierwiastków. Wprawdzie w nawozie mają one formę więcej asimilacyjną i łatwiej mogą być przyswajane przez mającą zasiać się roślinę, w każdym razie kwestja da się rozstrzygnąć tylko rachunkiem, czy straty absolutne poniesione przez skarmienie i koszta z niem związane, gdyż roślinę trzeba ściąć, zwieźć, skarmić, nawóz później wywieść i rozrzucić, czy mówię te wszystkie straty opłacą należycie produkta zwierzęce przez karmienie powstałe. W wielu bowiem wypadkach, w których odległość pola ważną gra rolę, może się okazać racjonalniej i korzystniej, roślinę bezpośrednio przyorać.

W ogóle nawozy zielone na gruntach lekkich, w stosunkach gospodarczych, w których liczba inwentarza jest za małą a produkcja nawozu zwierzęcego nieodpowiada uprawianym obszarom, ważną mogą oddać usługę, jako środek dzielny w podtrzymaniu wypłodności ziemi. U nas uwaga ta ma wielką doniosłość i znaczenie.

Czy drzewo do budowli należy ścinać w lecie czy w zimie? „Zdania wielu osób a nawet znawców podzielone są, która z pór roku jest właściwszą do wycinania drzewa na budowle; utrzymują bowiem niektórzy, że na oznaczenie jej, potrzeba pewnych danych opartych na licznych doświadczeniach a tych jeszcze brakuje, wielu nawet specjalistów twierdzi, że drzewo wycięte w lecie jest elastyczniejsze, lżejsze, a gdy zaraz po wycięciu jest okorowane, co do trwałości w niczem nieustępuje ściętemu w porze zimowej.“

„Spekulaci zaś trudniący się handlem drzewa dowodzą nawet, że pora letnia do wycinania drzewa na budowle jest właściwszą, i w poparciu przytaczają, że zagranicą w wielu okolicach, gdzie lasy racjonalnie są zagospodarowane, drzewo do budowli ścinają w lecie; że w Wogezach i Czarnym lesie, zawsze drzewo ścinają w porze letniej a mimo tego handlarze chętnie je kupują i nigdy jeszcze nie stawili żądania, aby drzewo w zimie wycinać. Dodają nawet, że w Anglji której okręta po dziś dzień budują się z drzewa ścinanego w lecie, niezauważano stąd żadnej szkody i owszem są one trwalsze jak gdzieindziej.“

Aby wśród tak chwiejnych zdań oznaczyć porę właściwą do wycinania drzewa budulcowego, należy, przedewszystkiem bliżej poznać i dobrze ocenić przymioty lub wady drzewa, zależne wyłącznie od pory w jakiej ono wycięte zostaje, co bliżej określa się, głównie co do drzew iglastych, jako przeważnie na budynki używanych.

Pomiędzy wielu przymiotami wymaganemi od drzewa budulcowego, konieczną jest jego trwałość; ta zaś zależy głównie od większej lub mniejszej ilości żywicy wypełniającej włókna i tkanki drzewne. Aby drzewo własność tę

w zupełności posiadało, wypada ścinać je, gdy soki niekrążą, to jest w zimie.

Drzewo w zimie wycięte, po wyrobieniu go, nie łatwo pęka, posiada wymaganą elastyczność, ciężkość stosunkowo wyższą; jest ściślejsze, a przeto wilgoć nie łatwo przyjmuje i robaki niechętnie je nawiedzają. Jest zato w wyrobieniu trudniejsze i nieprędko wysycha. Sążnie nawet wyrobione ze sztuk w zimie wyciętych, są palniejsze, dają więcej węgla, a tem samem wartość ich ogrzewalna jest wyższa.

Z tychto względów i z zasad ekonomicznych w gospodarstwach systematycznie prowadzonych, pora zimowa przeznaczoną została, nietylko do wycinania budulcu, ale nawet wszystkiego drzewa, jakie z cięć rocznych podług planu wybrane bydź powinno.

Przed parąset laty, gdy kraj nasz obszerne puszcze zalegały, gdy niemyślano jeszcze nietylko o zaprowadzeniu gospodarstwa systematycznego, ale nawet nieoszczędzano lasów, bo drzewo zbyt małą wartość przedstawiało, wówczas już, z uwagi na trwałość drzewa, uznano porę zimy za właściwą do wycinania budulcu. Że cel w zupełności osiągano, mamy dostateczne dowody w stojących jeszcze kościołach, kaplicach i innych budowlach, przed wiekiem wystawionych, a dotąd w stanie użytecznym będących. A niejednokrotne przykłady stwierdziły, że po rozebraniu bardzo starych budowli, gdy z wyciętego z nich materjału drzewnego, wystawiano budynki wymaganiom dzisiejszej epoki odpowiednie, te jeszcze egzystencją swą przetrwały niejedną budowlę, choć jednocześnie wystawioną, lecz z drzewa wyciętego bez uwagi na wiek i porę właściwą, to jest zimową.

Wycinanie drzew iglastych w czasie krążenia soków, pociąga za sobą ubytek żywicy, a w miarę jej odpływu, zmniejsza się wewnętrzna wartość drzewa, albowiem budulec lub materjał tarty, wyrabiany ze sztuk w lecie wyciętych w tym samym stosunku, w jakim mu brak żywicy, traci właściwą ścisłość, zatem z łatwością przyjmuje wilgoć. Gdy zaś niedokładnie jest ułożony, w krótkim czasie dostaje plam sinych, które dowodzą wkradania się zgnilizny. Jeżeli w porę nie zapobieży się złemu, całe sztuki

linieją, a w tym stanie do budowli użyte bydź niepowinny, bo robactwo chciwie je nachodzi i niszczy.

Wszelkie drzewo iglaste w letniej porze wycięte i okorowane, choćby zaraz wyrobione było, staje się dziurkowate, przeto lżejsze i kruchsze. Wprawdzie do wyrobienia dogodniejsze i prędzej wysycha, ale łatwo pęka. Do robot ziemnych i wodnych mniej jest zdatne, bo szybko się psuje. Korzystnie użyte bydź może na lekkie wiązania, dostawę i inne wewnętrzne użytki, słowem tam, gdzie niejest wystawione na bezpośrednie działanie wilgoci. Sążnie wyrobione ze sztuk w lecie wyciętych, mają także niższą wartość, niż z drzewa zrąbanego w zimie, bo są mniej palne, a że łatwo przyjmują wilgoć, zatem w lesie długo trzymane bydź niepowinny.

W teraźniejszej epoce przemysłu i handlu, drzewo budulcowe gra ważną rolę na targach Gdańska i Londynu. Głównem zadaniem spekulantów trudniących się nabywaniem lasów i sprzedażą drzewa jest, aby w jak najkrótszym czasie nadać obrót, wyłożonemu na ten cel kapitałowi. Temu właśnie żądaniu najwięcej sprzyja wyróbka budulcu w lecie; robotnik bowiem do najmu chętniejszy, jako w czas przyjemny i dzień długi; drzewo łatwiejsze jest do wyrobienia, więc i robotnik przy niem więcej zarobić może. A że drzewo szybko wysycha i jest lżejsze, zatem i najemnik do wywózki onego użyty, płatny od łokcia lub sztuki, jest w możności stosunkowo więcej zabrać a tem samem i więcej zarobić. Rezultat przytaczanych korzyści posługuje spekulantowi do osiągnienia zamierzonego celu; bo dla niego trwałość drzewa jest rzeczą obojętną, nic go nieobchodzi kto kupi towar, lub do czego on użyty zostanie.

Z powodu wzmianki na wstępie wymienionej: „Że nawet w gospodarstwach leśnych, racjonalnie prowadzonych, drzewo budulcowe ścinają w letniej porze; że wyrobione okręty z drzewa w lecie wyciętego są trwalsze; że w Wogezach i Czarnym lesie zawsze drzewo w lecie ścinają, i że *Handlarze* chętnie je kupują, a nawet nie stawiają żądania aby drzewo w zimie wycinać,“ powiem że przywiedzione zdania z wymienieniem miejscowości obfitujących w lasy, objaśnić się dadzą jak następuje:

Podstawą i celem gospodarstwa leśnego obok hodowania drzewa, jest osiągnięcie procentu drzewnego od kapitału, jaki w lesie spoczywa. O ile zatem lasy położone są w okolicy lesistej, mało ludnej, daleko od fabryk, spławu lub dróg żelaznych, o tyle w takiem położeniu wyprzedaż rocznego zapasu drzewa jest trudna, bo niewielka potrzeba miejscowa, małą nawet częścią produkcji zaspokojoną bydź może. W takim razie zbywającą od potrzeb masę drzewa, sprzedaje się zwykle przestrzeniami, z określeniem terminu wycięcia i uprzątnienia. Jeżeli zatem zbyt drzewa na targach zagranicznych utrudniony jest lub wstrzymany, a termina uprzątnięcia drzewa krótkie, wówczas to handlarze znajdują się częstokroć w konieczności ciąć drzewo w każdej porze roku, i ich rzeczą jest, towar swój zalecać i chwalić a nawet zapewniać, że okręty budowane z drzewa wyciętego w lecie są trwalsze; przy ocenieniu wszakże stosowności pór roku co do wycinania drzewa w latach, na tego rodzaju twierdzenia żaden wzgląd miany bydź niepowinien. *A. B.*

Studja fizjologiczne nad zawiędłością kartofli. W poszycie za kwiecień mieliśmy sposobność podać naszym czytelnikom doświadczenia robione w celu wyjaśnienia, czy zawiędłość kartofli do sadzenia nie wpływa na ich zbiór. Z tego doświadczenia widzieliśmy, że rzeczywiście ten wpływ ma miejsce, że zbiór był większy i kartofle mniej ucierpiały od choroby. Zapewne więc nie będzie bez interesu bliższe zbadanie zmian wewnętrznych, jakich kartofle doznają przez zawiędnięcie. Studja nad tem przedmiotem Dra Franca dają nam sposobność do szczegółowszego wyjaśnienia przedmiotu; tym to ciekawsze, że w tem kierunku doświadczeń prawie nierobiono. Jedyne objaśnienie, jakieśmy dotąd mieli, ograniczało się na tem twierdzeniu, że zawiędły kartofel traci część w nim wody zawartej, w skutek czego, posadzony w ziemię z większą chciwością wciąga w siebie wilgoć w roli będącą, napełnioną pokarmami. Mniemano, że tym sposobem nasycona sadzonka, daje więcej siły

młodym pędom rośliny. Taki sposób objaśnienia jest mylnym i nie wystarczającym, raz dla tego, że młodziutki kiełek w pierwszych chwilach swego rozwoju, żyje tylko z macierzystego ciała, w niem znajduje najodpowiedniejsze sobie pożywienie; powtóre dla tego, że sadzonka kartofla nie jest urobiona jako organ asimilacyjny, ale jako ciało otoczone mniej lub więcej grubą warstwą kory korkowej, nieprzenikliwej. Rozrost młodego pędu kartofla wtedy dopiero czerpie pożywienie z ziemi i powietrza, gdy wypuści korzenie i liście, i tym silniej rozwinie zaraz na wstępie te organa, im więcej i posilniejszy pokarm znajdzie w macierzystem ciele kartofla. Muszą być więc inne przyczyny, w skutek których, zawiędła sadzonka kartofla, staje się pożywniejszą dla młodego kiełka, jak niezawiędła. Postarajmy się bliżej wyjaśnić ten przedmiot.

Zawiędłość kartofli jest wynikiem ulotnienia się wody w nich zwartej. Ten pojedyńczy objaw, nie może mieć miejsca bez wywołania zmian w sokach zawartych we wszystkich komórkach kartofla. Proces więdnięcia rozpoczyna się od wyparowania wilgoci z zewnętrznych warstw siatek komórkowych płynem wypełnionych. Nieodzownem następstwem wyparowania wilgoci, musi być zgęszczenie płynów w tej warstwie komórki wypełniających. Przypuśćmy, że na chwilę proces endosmozy przerwanym został, wtedy zgęszczony płyn, zawarty w komórkach wierzchniej warstwy, nie wypełnia ich o tyle właśnie o ile wyparowało wody. Stosownie do tego ubytku, następuje przeciskanie się rzadszego soku z najbliższych komórek warstw wewnętrznych do wierzchnich z niemi w bezpośredniem sąsiedztwie będących; w skutek tego sąsiednia warstwa traci także na swem wypełnieniu i na sile ciśnienia na zewnątrz, i ten proces rozwija się od warstwy do warstwy aż do samego środka kartofla. Pomyślimy te przemiany tak długo, póki w płynie całego kartofla jednakowa gęstość nienastąpi, co jednakżeż miejsca mieć nie może, ponieważ woda z wierzchniej warstwy ciągle się ulatnia. Ruch soków będzie tem żywszy, im komórki są więcej niemi wypełnione, im wierzchnia łupi-

na kartofla, którą tworzy materja korkowa, jest rzadszą i mniej wnętrzne kartofla od ulotniania się wody zasłania.

Od chwili, gdy w skutek wyparowania, nastąpi w kartoflu ogólne mniejsze naprężenie ścian siatek komórkowych, zmniejsza się również i przemieszczanie soków od środka na zewnątrz i wtedy następuje tylko widoczne zsychanie wierzchniej warstwy, gdyż z zmniejszonem parciem w skutek zgęszczenia soków nastąpionem, zmniejsza się sposobność ruchu soków z jednych warstw komórek do drugich.

Dotychczasowe badania procesu zawiędnięcia kartofli dotyczyło w ogóle tylko wodnych części wypełniających komórki; prawo endosmozy dopuszcza jednakże przemieszczania się, nie tylko wody, ale także i wszystkich substancji w wodzie rozpuszczonych. Znane jest to ogólne prawo, że rozczyny zgęszczone, jak to w tem całem zjawisku ma miejsce i zkoncentrowane w wierzchnich warstwach siatek komórkowych, w swojem wzajemnem przenikaniu się, o wiele mniej przechodzą od zewnątrz do środka, jak przeciwnie. Dodawaszy do tego ogólne parcie soków od środka na zewnątrz, wynikające jako następstwo ciągłego parowania wody z powierzchni, łatwo zrozumiemy, że wszystko to razem wzięte, musi koncentrować w wierzchniej warstwie znaczną ilość pierwiastków w soku kartoflowym rozpuszczonych. Główne ciało, które się w tej wędrówce gromadzi w powierzchni kartofla jest rozpuszczone białko roślinne.

Podobne koncentrowanie się proteinów pod wierzchnim naskórkiem spostrzegamy prawie we wszystkich roślinach. Działająca przyczyna nie może być inna, jak parowanie wody z powierzchni. Dla tego znajdujemy w młodym naskórku drzewa, w czubkach oliścionych gałęzi, w naskórku (otrębach) zbóż wiele ciał białkowatych. Jednocześnie z więdnięciem kartofli, wystawionych na działanie suchego, przewiewnego powietrza i miernie ciepłej temperatury, rozpoczyna się proces puszczania kiełków, w skutek czego najbliższy materjał, otaczający zarodek kiełka ulega przemianom. Organa sące nowego zarodka, przedewszystkiem zużywać zaczną dla siebie sok sąsiednich komórek, tym sposobem zmniejszy się ich wypeł-

nienie; naturalnie, ten ubytek, narusza dotychczasową równowagę w ogóle w sokach komórek i wywołuje dążenie do wzajemnego wyrównania. A więc w najbliższem otoczeniu zarodka kiełkowego działają dwie różne siły, zmuszające soki pożywne kartofla kierować się ku powierzchni: jednę z nich stanowi parowanie wody, drugą proces kiełkowania. Im dalej kiełek w swoim rozwoju postąpi, tym silniej wzmaga się ten napór soków, wraz bowiem z rozwojem kiełka podnosi się spożycie pokarmów odżywnych, jak niemniej zwiększa się i proces parowania wody. Jeśli uwzględniemy, że w siatkach komórkowych bezustannie działa siła zdążająca do zaprowadzenia równowagi w gęstości soków wypełniających komórki, o tyle o ile temu nie przeszkadza inna mocniejsza przyczyna, i to działanie zestawiemy z powyżej opisanem ogólnem ciśnieniem soku od centrum do zewnątrz, przy więdnięciu wywołanem, łatwo zrozumiemy, że sok nasycony rozpuszczalnym białkiem, zdążając ku powierzchni kartofla, zmuszony zostanie zmienić ruch w kierunku rozwijającego się kiełka, w którym proces przyswajania soku jak i parowania wody teraz sięześrodkowuje, oddziaływaniem pełnem życia młodego zarodka. Należy jeszcze dodać, że zmiana kierunku w pędzie soku potęguje się, w skutek przebiegających do tak zwanych oczek wewnątrz kartofla promieni rdzennych mniej lub więcej szerokich, które, będąc wypełnione bardzo wodnistym roztworem krochmalu i posiadając nadzwyczaj delikatną budowę ścianek, ruch soków w ogólności ułatwiają. Samo nagromadzenie białka nad chwilową potrzebę młodego kiełka jest naturalnym wynikiem kiełkowania, które w świetle tylko do pewnego stopnia rozwija się; działające jednak przyczyny ruchu pierwiastków raz ożywione, utrwalają się. To nagromadzenie się ciał azotowych mniej ma miejsce w otaczających kiełek komórkach a przeciwnie szczególniej się nagromadza w wielkiej ilości w samym kiełku.

Rdzeń kiełków rozwiniętych w świetle jest zwykle dosyć znacznie wypełnionym drobniutkiemi ziarnkami krochmalu, sama zaś budowa pędu młodego kiełka jest mocna i gruba, jego naczynia cylindrowe jak i warstwa

kambialna (miazga) wykształca się równomiernie szeroko, puszczając liczne rozgałęzienia, idące przez naskórkowe siatki do kiełka kartofla, które w miejscu zetknięcia się z ciałem kłębu kartoflowego nabrzmiewają, tworząc w jego wnętrzu zarodki przyszłych korzeni. Poprzeczne przecięcia, wzięte z pędu, z tak rozwiniętymi zarodkami korzeni, i traktowane rozczynem miedzi i potażu w miejscach nabrzmiałych, przybierają charakterystyczną dla azotowych substancji barwę mocno fioletową, co w kiełkach rozwiniętych bez światła zaledwie słabo dostrzedz się daje. Te wszystkie przemiany, różnice i procesa pozwalają nam wnosić, że w sprzyjających warunkach rozwijające się pierwsze zarodki młodej rośliny, służą dla niej zadatkiem silniejszego, zdrowszego i obfitszego wykształcenia na cały jej perjod wegetacyjny.

Jak widzimy, kiełki wyrosłe pod wpływem światła, gromadzą sobie potrzebne pokarmy odżywne w daleko większej ilości, jak w tym procesie zużyć mogą; rozwój ich jest doskonały; pozbawione zaś tego wpływu lub kiełkujące w ziemi, znajdują się o wiele w gorszych warunkach. Sadzonka nie zawiędła, bez kiełków złożona w gruncie, zewnętrznymi warunkami pobudzona do życia, rozwija się zupełnie w różny sposób. Jej pokarmy odżywne a mianowicie ciała azotowe, po całem kartoflu rozdzielone, nie nastręczają sposobności młodemu kiełkowi, natychmiast bezpośrednio zużytkować ich dla siebie; parowanie wody z powierzchni kłębu kartoflowego, które jak widzieliśmy, tak dzielnie się przyczynia do gromadzenia się białka na jego powierzchni, pod przykryciem ziemi ma zaledwie miejsce; nadto po posadzeniu kartofla niewykiełkowanego w świetle, następują wraz z rozpoczęciem perjodu wegetacyjnego, procesa fizjologiczne rozrostu i kształtcenia się organicznego. Komórki kiełka wyrosłego w ziemi z takiej sadzonki, nabywają formy nadzwyczaj rozciągłej; są długie a wąskie, jak i sama budowa kiełka, sok je wypełniający bardzo wodnisty i biedny w pokarmy odżywne, zarodki korzenia szczupłe i nędzne. Podłużny wykrój z takiego kiełka, użyty do bliższego fizjologicznego badania a ścięty przy samej osadzie pędu kiełka, wykazał z całą jasnością

wątłą jego budowę: pojedyńcze parenchymatyczne komórki są najmniej dwa razy a często i trzy razy tak długie jak szerokie, komórki zaś kiełka wyrosłego w świetle są zwykle tak wysokie jak i szerokie a w dalszym perjodzie nieco spłaszczone, co wpływa jeszcze na zmniejszenie ich wysokości o tyle, że długość komórki rzadko kiedy przechodzi połowę jej poprzecznego przecięcia. W późniejszym jeszcze czasie cały rdzeń bywa przepleciony naczyniami spiralnemi (śrubowatemi) w kształcie grajcarka i otoczony komórkami wypełnionemi zarodzią (plasma). Kiełek wyrosły w świetle na kartoflu zawiędłym, wówczas, gdy zdaje się osiągnąć swój pełen rozwój i niejako przycichnąć w swem życiu, wyczekując nim go posadzą w ziemię, jednakżeż w jego wnętrzu bezustannie odbywają się pełne życia fizjologiczne i morfogiczne przemiany, którem zwykle towarzyszy bogatsze nagromadzenie się pierwiastków odżywnych.

Wobec tych wydatnych różnic, któreśmy powyżej opisać mieli sposobność, zachodzących między kiełkowaniem kartofli w świetle i bez światła, nie może ulegać żadnej wątpliwości, że sadzonki zawiędłe i wykiełkowane w świetle, wywierają potężny wpływ na całe życie rośliny, i byłoby bardzo ważnym nabytkiem dla rolnictwa, gdyby się udało nauce praktycznie i ściśle oznaczyć granicę zawiędłości, którąby wykazywała, że wyrosłe kiełki nabrały żądanych przymiotów.

Przyjazne wpływy na dalsze losy rośliny kartofla, wynikające z zawiędłości sadzonek, mają oprócz powyższych jeszcze inne przyczyny. Przy powolnem więdnięciu kartofli wystawionych na działanie światła, następuje pewnego rodzaju zrównoważenie się siły wegetacyjnej w różnych oczkach kłębu. Kto się tylko bacznie przypatrzył procesowi puszczenia kiełków, ten bezwątpienia dostrzegł, że kiedy kiełki na czubku kartofla już ślady życia pokazały, inne będące po bokach są w zupełnem uśpieniu, pobudzone jednakżeż, rozwijają się z niezwykłą energią, często doganiają kiełki czubkowe i równają się z niemi. Jest to zjawisko fizjologiczne nadzwyczaj ważne dla przyszłego rozwoju rośliny; im bowiem do czasu posadzenia w ziemi kartofla, jego kiełki więcej się wyrównają, im

mniejsze będą różnice, tym równomierniej wzrastają i krzewią się wszystkie części rośliny, jeden pęd drugiego nieprzygłusza, krzaki będą pełne a zbiór w przyszłości da kartofle równe. Łodygi wyrosłe z bocznych kiełków wprawdzie zawsze są słabsze, w każdym jednakże razie, jeśli mają czas do wyrównania się przed zasadzeniem, rozwijają się jednocześnie z czubkowemi.

W gatunkach kartofli, których oczka głęboko bywają osadzone, zjawisko to występuje bardzo widocznie. Dr. Franz robił swoje spostrzeżenia nad gatunkiem tak zwanych „kartofli marymonckich;“ kilka sztuk bardzo pięknie wyrosłych i ważących od 240 — 500 gramów, przyniósł 1 kwietnia do pokoju; 24 kwietnia kiełki na czubkach wyrosły na 1½ — 2½ milimetrów, zaś boczne oczka nawet śladów kiełkowania niepokazywały. Dopiero między 1 a 6 maja, gdy już kiełki koronne wyrosły na 3 — 4 milimetrów, w bocznych kiełkach widocznie zaczęło się przebudzać życie. I od tej chwili nastąpiło wyżej opisane zjawisko, że kiełki koronne zdawały się zatrzymać w dalszym wzroście; w wysokość przyrost ich był zaledwie widoczny, rozwijały się tylko w objętość, boczne zaś kiełki wyrastały za to z niezwykłą energią; 22 maja stan w ogóle kiełków był następny: Na każdym kartoflu spostrzedz można było na jego koronie między kiełkami jeden najmocniej rozwinięty, długość jego dochodziła od 10 — 12 milimetrów, inne chociaż w budowie nie ustępowały temu, były bezporównania mniejsze, boczne kiełki rozwinięte były również dobrze. Długość kiełka jednakże nieprzenosiła 5 milimetrów.

Chociaż stopień zawiędłości kartofli, dla oznaczenia którego dotąd żadnych bliższych podstaw nieposiadamy, nie da się z ścisłością określić, gdyż oprócz trudności wynikających z samej natury rzeczy, wpływa tu jeszcze bardzo gatunek kartofli, klimat i t d. jednakże są pewne zewnętrzne oznaki, które trafnie ocenione, mogą służyć do pewnego stopnia, za przewodnika w oznaczeniu najwłaściwszego czasu i stanu w którym kiełkujący kartofel do sadzenia jest najprzydatniejszym.

Mniej lub więcej dotykalny stopień zawiędłości, jak również gatunkowa ciężkość kartofla, tą razą nie mogą

służyć za skalę w ocenieniu, a głównie zwrócić należy uwagę na rozwój i wykształcenie kiełków. Na kiełku wyrosłym w świetle, daje się spostrzedz bardzo widocznie, zacząwszy od jego podstawy do pewnej wysokości, błyszczące, mocno wypełnione liczne gruczołki, okrągłe nabrzmiałości, których największa rozciągłość nie przechodzi 1½—2 m. m. Pod wpływem działania światła pozostają one przez czas długi, niekiedy przez kilka tygodni, bez widocznej zmiany, robią się tylko więcej połyskliwe, przybierają mocniejszy różowy kolor i są więcej jędrne. Z przebiegiem dopiero czasu, pod takiem gruczołkim zaczynają się wytwarzać wązkie, zaledwie dostrzegalne, ciniuchne zarodki, które stanowią przyszłe zarodki korzeni, nie są one nigdy dłuższe nad 1½ m. m. U niektórych gatunków np. u marymontów, wraz z rozwojem, te boczne odrośla zupełnie się oddzielają od głównego kiełka. To wypuszczanie odrośli nie bywa pojedyńcze; gdy nastąpi ich perjod, rozwijają się gromadnie. Robione fizjologiczne dośledzenia przez Dr. Franca nad wykrojami wziętymi z kiełka przed samem perjodem wytwarzania się bocznych odrośli, pokazały wewnętrzne zmiany zaszłe w jego ustroju. Naczynia cylindrowe zaczęły się rozgałęziać i rozdzielać, tworząc w końcu delikatny zarys przyszłej rośliny.

Pod wpływem światła wykiełkowane kartofle, do perjodu powyżej opisanego i przeniesione później w miejsce ciemne, po 6 — 8 dniach, wszystkie prawie kiełki, puściły odrośle, których wzrost nadzwyczaj był ożywiony, sam zaś kiełek, oprócz, że nieco stracił z pierwotnej barwy, żadnych innych zmian widocznych nie doznał. Przeciwnie, wszystko te kiełki, które odrośli niepuściły, znaczenie wyrosły, wzmocniły się i były pełne życia.

Te spostrzeżone przez Dr. Franca różnice zachowania się kartofli, w różnym stopniu wykiełkowania będących a pozbawionych światła, mogą nam służyć jako praktyczna wskazówka. Niezawodnie, mówi Dr. Franc, że w praktyce wyczekiwać z kartoflami, póki ich kiełki bocznych odrośli puszczać niezaczną, okazałoby się szkodliwem i najwłaściwsza pora sadzenia, leżałaby najbliżej tej chwili, nim się ten proces fizjologiczny rozwinie. Przy

jakiej długości kiełka następuje ten ważny moment, nie da się bliżej oznaczyć, zależy to bowiem od gatunku kartofli, stopnia przystępu światła i temperatury. Kartofle np. różowe, w półświetle wykiełkowane miały już 3/4 cala długie kiełki a nie pokazały nawet śladu zarodków przyszłych odrośli, były one zaopatrzone w liczne nabrzmiałości i gruczołki, z których po posadzeniu ich w wilgotne trociny, w krótkim czasie silnie rozwinął się system korzeniowy. Kartofle tak zwane marymonty i białe cebulkowate, wykiełkowane w jednych warunkach z powyższymi, już przy długości kiełka 15 m. m. puściły dość obficie boczne odrośle a wykiełkowane w świetle jeszcze więcej. Ciepło zdaje się także bardzo wpływać na przyspieszenie bocznych odrostków.

Aczkolwiek powyżej przytoczone fizjologiczne względy przemawiają, aby wybor właściwej pory do sadzenia nie opóźniać, w praktyce jeszcze są inne powody czysto mechanicznej natury, skłaniające gospodarza do sadzenia, nim w kiełkach niebezpieczeństwo puszczenia odrostków nastąpi; te mechaniczne względy zależą na obłamywaniu się kiełków.

Uwaga ta, upoważnia nas do rady, aby kartofle przeznaczone do sadzenia, wcześnie rozpostrzeć w zacisznem, światłem miejscu, tam im pozwolić wykiełkować o tyle tylko, aby przesypując i przeładowywując je, kiełki się nie uszkadzały; tym sposobem również zasilenie kiełków, jak nagromadzenie pokarmów odżywnych w jego otoczeniu, a niemniej i inne morfologiczne przemiany i z nim połączone przyjazne wpływy na przyszły rozwój rośliny w właściwym stopniu osiągnąć się dadzą. Trzymając się ściśle tego praktycznego prawidła, możemy być prawie pewni że nieprzekroczymy owego krytycznego momentu.

Niektórzy próbowali przyspieszyć proces kiełkowania, za pomocą wyższej temperatury; przemiany, jakich kartofle ztąd doznają, tylko szkodliwie na ich dalszy wzrost oddziałać mogą.

Inni starali się robić próby porównawcze z kartoflami przechowanemi w piwnicy; to nie może mieć żadnej

wartości praktycznej, gdyż tam działanie światła na każdy kartofel prawie jest inne.

Dalsze badania Dr. Franca pełne są praktycznego interesu, szczególniej zaś jego spostrzeżenia nad rozwojem roślin wychodowanych z kiełków czubkowych (koronnych i bocznych). Doświadczenia jego porównawcze pokazały, że we wszystkich wypadkach rośliny wyrosłe z oczek koronnych, zawsze były o wiele silniejsze i pewniejsze, od roślin wyrosłych z oczek bocznych. Liczebne różnice okazały się następne:

Kartofle, których boczne oczka wyjęto dały zbioru:	14,5 f.
Te same kartofle, którym jednak oczka zostawiono dały zbioru tylko	9,5
Skrajane korony (wpoprzek)	11,7
Boczne oczka	6,2.

Wpływ deszczu na skoszone zboże i siano. Jak szkodliwie deszcz działa na ilość składników zżętego zboża lub trawy, przekonywamy się z doświadczeń p. Kühna prezydenta towarzystwa rolniczego w Bonn. Wziął on 2 funty niemłóconego owsa i rozłożywszy go, skrapiał tąż ilością wody za pomocą sitka, słaby deszcz naśladując. Woda ściekająca z owsa zbierała się w osobnem naczyniu. Po godzinnem wsysaniu wody przez owies zebrano w naczynie 7 $^1/_2$ uncji płynu brunatnego. Owies został w miernem cieple wysuszony, przyczem stracił $^1/_{40}$ wagi, lecz tylko część tej straty odszukaną być mogła w płynie, a reszta ulotniła się przy suszeniu. Próba z koniczyną dała $^1/_{10}$ wagi straty, próba z sianem, które półtorej godziny mokło, dała $^1/_8$ straty. Ztąd okazuje się, jak należy paszę chronić od przemoczenia, gdyż kilkakrotny deszcz i następne wysychanie mogą paszę całkowicie wartości pożywnej pozbawić.

Czas kośby łąkowej. W roku 1870 podzieliliśmy łąkę jednostajnej jakości na 2 równe części. Z jednej połowy zebrano 15$^1/_4$, z drugiej zaś 15$^3/_4$ centnara siana. W r. 1871 skosiliśmy jedną połowę dopiero wtedy, kiedy już prawie wszystkie trawy nasiona zawiązały, i z kośby tej otrzymano 16$^1/_2$ centnara siana. W r. 1872 zebraliśmy z tej samej połowy (która w poprzednim roku później ko-

szoną była) o 5 cet. i 85 f. siana mniej jak z drugiej połowy, którą rok przedtem w pełnym kwiecie skoszono. Widzimy z tego, jak dalece osłabia się łąkę w jej wydajności, jeżeli się kośbę po za okres pełnego kwiatu opóźnia.

O bardzo zajmującej i ważnej próbie karmienia, ogłosił Jonas co następuje. Przed dwoma laty skosił on część łąki zanim jeszcze trawa rozkwitła; drugą jej część skosił kiedy wszystkie trawy rozkwitły, trzecią zaś kiedy kwitnąć przestały. Temi trzema gatunkami siana karmił Jonas dójki i robił doświadczenia co do wartości odżywnej każdego gatunku. Z udojów wyliczył, że potrzeba 127 funtów siana z trawy skoszonej przed rozkwitnieniem i 133 funty siana z trawy skoszonej kiedy ziarno osadzać zaczęła, aby produkować tyle mleka, ile z centnara siana z trawy w pełnem kwieciu skoszonej.

Wskazówka jak zabezpieczyć się od choroby kartofli. Ze względów na klęskę grożącą nam już prawie stale każdego roku, zwaną *chorobą kartofli*, wszystko czynić by należało, aby czy to przez odpowiednie postępowanie, czy też przez sprowadzanie odpowiednich gatunków, przed nią się zabezpieczyć. Choroba kartofli wtedy dopiero staje się szkodliwą, kiedy grzybek przez ziemię wnikając aż do kartofla, jego samego niszczyć zaczyna. Należałoby zatem kartofle zabezpieczyć, nasypując na nie wyższe kupki ziemi.

Długoletnie doświadczenia pokazują, że choroba kartofli powstaje dopiero w sierpniu i prawie zawsze dopiero pod koniec sierpnia; we wrześniu staje się niebezpieczną. Należałoby zatem dla rozleglejszej uprawy wyszukać gatunki takie, któreby już w lipcu dojrzały, wydając takie same plony jak późno dojrzewające, i zawierające też tyle co one krochmalu.

Grzybek stanowiący chorobę kartofli, jak każdy inny organizm, łatwiej przezwycięża słaby, niż silny opór. Przez delikatną błonkę kartofla zatem też łatwiéj do wnętrza się przeciska, niżeli przez grubą a twardą. Należałoby więc uprawiając późne gatunki kartofli, wybierać gatunki z twardą, jędrną łupiną.

Inny środek mało kosztowny, a mający także zabezpieczyć od szkodliwego wpływu fatalnego grzybka, podaje dziennik angielskiej izby rolniczej. W nim się poleca *wałkowanie pól kartoflami obsadzonych, jak można najrychlej, bezpośrednio gdy się spostrzegą czarne plamy na łętach kartofli, albo nawet jeszcze zanim się one spostrzegą.* Do tego brać trzeba wałek lekki, jednokonny i tylko o to się starać, aby kartofli niedostatecznie ziemią przykrytych, nie uszkodzić. Wiarogodnemi świadectwami angielskich rolników stwierdzono, że natychmiastowe złamanie łętów i ściśnienie ziemi za pomocą tak prostego i taniego środka, jakim jest wałkowanie, stanowczo wstrzymało dalszy rozwój choroby i uchroniło kartofle od zepsucia, że zatem radzić trzeba, aby na polach na których się owa choroba pokazuje próbować użycia wałka.

Wiadomości handlowe.

Jarmark wełniany w Warszawie, rozpoczął się pod niepomyślną wróżbą. Wiadomości nadeszłe z Berlina, Poznania i Wrocławia kazały przewidywać, że ceny będą niższe od przeszłorocznych. Dostawa wełny rozpoczęła się później jak zwykle, z powodu chłodnej wiosny i deszczów. Przed rozpoczęciem jarmarku dostawiono 2,766 pudów, w ciągu jarmarku 40,894 pudy, razem tedy 43,460 pud. Ceny w ogóle miały tendencję zniżkową: w dniu pierwszym okazały się od 2—3 tal. niższe, niż w roku przeszłym, z każdym jednak dniem bardziej spadały, w ostatnim dniu jarmarcznym były o rub. 8 niższe na centnarze. Płacono średnio:

Wysoko cienką	110 tal. za cent.
Cienką od	90—98.
Średnio cienką	74—80.
Średnią	58—60.
Ordynaryjnę	40—50.

W roku zeszłym dostawiono na jarmark do Warszawy 37,376 p. mniej tedy jak w roku bieżącym o 6,083 p. Wielu gospodarzy było tego zdania, że w roku bieżącym

wydajność wełny była większa, że tym sposobem strata na cenie została wynagrodzoną. Wełna w ogóle była dobrze mytą; delegacja, za najlepiej mytą uznała wełnę H. Brzezińskiego z Trzeszkowic, powiatu Lubelskiego; W. Ostrowskiego z powiatu Piotrkowskiego; Hr. Potockiego z Chostowa: Hr. Aleksandrowicza z majętności i powiatu Konstantynowskiego; W. Wolfa z Cielądza powiatu Rawskiego; W. Potulickiego z Obór powiatu Warszawskiego.

Kupcy zagraniczni niewiele kupili, główną ilość nabyto dla fabryk krajowych. Z powodu nagłej różnicy w cenach, liczne wynikły spory, między kupującymi i sprzedającymi, wszystkie jednak przy wpływie delegacji, zgodnie zostały załatwione.

Tryki i maciory, przypędzono z kilku miejsc na jarmark; ilość ich nie była wielka; jednakże i z tej liczby, zaledwie połowę sprzedano. Ceny były rozmaite, za tryki płacono od 50 do 150 rub.

Późniejsze wiadomości odebrane z ważniejszych rynków Europy, przekonywają, że zniżenie cen na wełnę, było tylko chwilowe, dziś już one podnoszą się i niezawodnie przeszłorocznym dorównają.

Widoki na tegoroczne urodzaje. Ceny na zboże ustanawiają się na zachodzie Europy, mianowicie w Anglji. Na jej rynki zwrócone są oczy innych konsumentów, jak Holandji, Belgji i Szwajcarji. Wiadomości otrzymane z Ameryki i Australji brzmią bardzo pomyślnie, urodzaje w tych krajach są tak dobre, że rok bieżący do błogosławionych zaliczają. Francja, gdzie już żniwa rozpoczęto, chwali się ilością i jakością ziarna; w Niemczech liczą także na dobry urodzaj, chociaż nie wszędzie. Za to spichlerze Europy, Węgrzy, my i Cesarstwo cieszyć się widokiem pol nie bardzo możemy: w Węgrzech, w wielu miejscach, jarzyny mocno ucierpiały, a i oziminy są mniej jak średnie, u nas jarzyny po większej części chybiły, oziminy są rzadkie, chociaż ziarno po największej części ma mieć dobrą wagę. Jarzyny z powodu suszy znędzniały; żyta, na które podczas kwiatu źle wpłynęły silne i zimne wiatry, mają wiele kłosów pustych; kartofle, z powodu przymrozku w wielu miejscach zupełnie wymarzły, miejscami wygniły, miejscami dotknięte zarazą.

Pszenice w ogóle średnie. W Cesarstwie, Ukrainie, Podolu i w ogóle prowincje południowe wyjąwszy Besarabji, i południowo-wschodnich, rok bieżący liczą za pomyślny. Ukraina nawet za bardzo pomyślny, inne prowincje przedstawają wielką rozmaitość. W wielu miejscach urodzaj w ogóle jest średni, w niektórych mniej jak średni. W Anglji liczą na prędki dowóz z Ameryki i Australji, gdzie tegoroczne urodzaje o 10% mają być lepsze, jak w roku zeszłym. Kalifornja szczególniej pięknymi cieszy urodzajami i szykuje się z olbrzymiemi zapasami do Anglji. Ogólna dążność cen jest ku zniżce, nikt nie robi zapasów; jeżeli ceny dotąd mało spadły, to ztąd pochodzi, że magazyny są puste; główni przedsiebiercy czekają na dostawy z nowego urodzaju. W końcu tę uwagę zrobić tu wypada, że my wcale dobrze wiemy co się dzieje we Francji i Niemczech; z Cesarstwa mamy też dosyć liczne doniesienia, z Galicji, Poznańskiego bardzo dokładne, ale co się dzieje u nas w królestwie to tylko domyślamy się z oderwanych wiadomości, często nawet sprzecznych. Wiadomości jednakżeż takie, systematycznie i porządnie zebrane, dałyby rolnikom podstawę do pewnego orientowania się. Byłoby rzeczą arcy pożyteczną, gdyby światli nasi czytelnicy, każdy o swej okolicy raczyli nam nadesłać bliższe o urodzajach, spodziewanych omłotach sprawozdania, na podstawie których możnaby wymotywować pewien ogólny obraz.

Ceny Warszawskie w czerwcu. Pszenica wyborowa od rub. 8 k. 85 do r. 9 k. 15; pstra od r. 8 k. 10 do r. 8 k. 62. Ceny te miały miejsce ku końcowi miesiąca, początkowo były wyższe o 20 a nawet 30 k. Żyto przeciwnie ku końcowi miesiąca podniosło się w cenie; płacono za gatunki wyborowe 6 r. 22 k. za średnie 6—6 r. 15 k. za ordynaryjne 5 r. 70 k. do 5 r. 90 k. Za jęczmień płacono za lepszy 5—5 r. 10 k. za gorszy 4 r. 65 do 4 r. 95 k. Za owies 3 r. 75 k. do 3 r. 90, a nawet w pewne dnie nieco wyżej. Groch polny od 6 r. 30 do 6 r. 60 k.; cukrowy 6 r. 75 k. do 7 r. 20 k. Fasola 9 r. 15 do 9 r. 30 k. Na innych rynkach a mianowicie w Anglji tylko wyborowe ziarno utrzymało dawne ceny, wszystkie inne uległy zniżce; we Francji ceny trzymały się stale, chociaż i dowozy były nie małe, i brak wody paraliżował działalność młynów,

w Holandji, Belgji i Niemczech ceny także nie uległy widocznej zmianie. Wszędzie też same przyczyny jednakowe wydały skutki, zapasy małe nie pozwalają na zbyteczne zniżenie, dobre nadzieje na przyszłość każą pozbywać się i tych szczupłych zapasów.

Ceny Wrocławskie, które na nasze najbliżej wpływają, były następujące: Sto kilogramów białej pszenicy 8—9 tal. żółtej 8—8$^{5}/_{6}$ tal. żyto 6$^{1}/_{6}$—7$^{1}/_{6}$; jęczmień trzymał się w cenie żyta; owies 3$^{2}/_{3}$—6$^{1}/_{4}$.

Dla ciekawości dodajemy tu jeszcze, że w Berlinie masło płacono po tej samej cenie co i w Warszawie, tylko że złotem, a więc rzeczywiście o 22% drożej, cietrzew dochodził do 3$^{1}/_{2}$, głuszec do 4 t. kroliki po 52 k. za sztukę.

Rozmaitości.

Nowa machina rolnicza. Warzyniec Mac-Donnel i Michał Leuchan z Dublina wymyślili dowcipną machinę, która odda rolnikom niepospolite przysługi. Machina ta jest zarazem walcem, siewnikiem i broną. Walec z żelaza grubości prawie 10 linji. osadzonym jest na kołach z żelaza lanego. Walec ma długości przeszło 6 stóp polskich, a przeszło 3 stopy średnicy. Bezpośrednio po nad nim mieści się siewnik przedziwnie pomyślany. Jak tylko ziarna spoczną na ziemi, brona w kształcie koła, opatrzona czterema rzędami zębów, rozprowadza je po gruncie. Brona ta poruszająca się około osi środkowej, zostaje wprawioną w ruch za pomocą sznura bez końca, lub rzemienia, który jednym końcem łączy się z walcem, drugim zaś końcem z małym blokiem opatrzonym rowkiem pomieszczonym na osi brony.

Za każdym obrotem walca brona spełnia pięć obrotów, czyli dwadzieścia rzędów jej zębów wrzyna się po kolei w rolę. W czasie tego, siewnik wznosi się i obniża na przemian dwanaście razy, a odpowiedni mechanizm reguluje dowoli wysypywanie się ziarna. Drążek połączony ze słupkami brony, spoczywa na czopie pomieszczonym w stosownem miejscu machiny. Z pomocą tego drążka brona może być unoszoną, gdy walec działa

wyłącznie; można też przez unoszenie powstrzymać wysypywanie się ziarna pomieszczonego w siewniku.

Machina ta służy równie do zasiewu roślin zbożowych, jak i pastewnych.

Nowa metoda zgłębionej uprawy. Rezultaty badań profesora Dr. Funke w Hohenheimie nad rozwojem korzeni naszych roślin, doprowadziły go do konstrukcji podskibowca-podsypywacza, którego zastosowanie w rolnictwie do nowej metody przy głębokiej uprawie doprowadzi. Równo uprawione i zbronowane pole, którego orna warstwa dotąd jest sterkoryzowaną do 8 cali głębokości, wzbogacona też resztkami poprzedzających plonów, ma się w następstwie uprawiać podskibowcem Dr. Funka. W takim razie skoncentrowany nawóz, mając być rozsiany po tem polu, dzieli się na trzy części. Jedna rozrzuca się przed rozpoczęciem roboty i przyoruje się zwyczajnym sposobem na 8 cali (12 centim.) głęboko. Następnie idący w brózdzie za zwyczajnym pługiem podskibowiec, a ryjący 6 — 8 cali głęboko, podsypuje tam jedną trzecią przeznaczonego nawozu, a reszta rozrzuca się ostatecznie po powierzchni pola i razem z siewem się zabronuje. Tym sposobem rośliny wschodzące zaraz znajdują pokarm, w którym silnie rozwijają włoskowate korzonki, rozwijają także silny główny korzeń. Ten dosięgając prędko środkowej warstwy nawozu, szybko rozwija nową warstwę włoskowatych korzeni, za pomocą których jeszcze silniej wpływa na rozwój rośliny w obydwóch kierunkach ku światłu i ku podglebiu, gdzie korzenie wilgoci szukają. W głębokości 16 cali, a nawet nieco więcej, jeżeli rzeczoną uprawę przedsięwzięto w jesieni, gdyż w takim razie wilgoć, jaka wnikła w ziemię jeszcze głębiej rozmiękczyła podglebie, korzeń znów znajduje razem z wilgocią pokarm, co nadzwyczajnie na rozwój całej rośliny wpłynąć musi. Jasno, że takie postępowanie korzyści głębokiej uprawy znacznie powiększać musi i p. Funke sądzi, że uprawa podług tej jego metody dokonana, przedłuża życie trwałych roślin np. koniczyny.

Długoletnie badania swoje Dr. Funke wkrótce ogłosi drukiem.

ŻNIWIARKA,
jej historja, budowa i użycie.

WSTĘP.

Nie nadaremnie rolnicy, letnie półrocze swojego zajęcia, nazywają wojskowym terminem „kampanja." W samej rzeczy, nawał roboty letniej, począwszy od wiosennych odwrotów i posiewów do zakrycia ostatniego kopca kartofli lub buraków, tak jest wielki, trudności tak liczne i często zawiłe, że umiejętne i systematyczne przeprowadzenie tych wszystkich czynności, wymaga wiele energji, znajomości rzeczy i zdolności. Naczelnik, prowadzący kampanję letnią rolniczą, w wielu razach, podobnym bywa do naczelnika oddziału wojskowego, prowadzącego wyprawę na swoją rękę. Tu i tam należy być oględnym, przezornym, często rezykownym a zawsze pełnym przytomności umysłu. Ta atoli między niemi kardynalna zachodzi różnica, że celem wojaka jest śmierć, pożoga i zniszczenie, celem zaś rolnika życie, pokój i dobrobyt.

Niewyczerpany w swych pomysłach rozum ludzki, chętnie służy jednym i drugim; wymyśla coraz straszniejsze narzędzia śmierci i zniszczenia, pomnaża już i tak, przerażające same w sobie, okropności wojny. Na szczęście! ten sam rozum ludzki, zadając jedną ręką blizny, drugą stara się je zaleczyć. Wymyślając narzędzia śmierci, wymyśla zarazem sposoby i środki ułatwiające życie; odrywając ludzi od zajęć produkcyjnych, stara się natomiast zastąpić ten niedostatek umiejętnem zestawieniem sił i praw przyrody. Ta dobroczynna strona usiłowań ludzkich idzie ręka w rękę z ogólnym postępem i cywilizacją, idzie ręka w rękę z rolnictwem. Rolnictwo zdoby-

wa sobie coraz widniejsze miejsce, coraz większe znaczenie w historji i życiu społecznem. Może kiedyś przed pługiem i żniwiarką zamilkną Kruppy i Szaspoty!

Dzisiejsze udoskonalenie żniwiarki i kosiarki, to nowy tryumf rozumu ludzkiego nad trudnymi warunkami życia; to nowy dowód, do czego doprowadzić może pożyteczny kierunek usiłowań rozumnych. Z krótkiej historji żniwiarek, będzie mógł czytelnik powziąść przekonanie, z jakiemi to trudnościami, jakim to kosztem pracy, nauki i nakładem kapitałów, zdobywać przychodzi ludzkości każdy krok naprzód.

Jak ważnem dla rolnictwa jest udoskonalenie żniwiarek, zbytecznem byłoby dowodzić, w obec dzisiejszych stosunków pracy i kapitału do ziemi. Rolnik jedno tylko ma żniwo w roku, wszystkie jego trudy i zabiegi koncentrują koło niego, ono jest głównym i jedynym celem jego usiłowań. A jakżeż często sprawdza się przysłowie, że „udaje się Dunaj przepłynąć, a na Dunajcu zginąć?“ Jakżeż często dla braku robotnika, niesprzyjającej i długotrwałej niepogody i innych okoliczności, rolnik już u celu swoich usiłowań doznaje zawodu?.... Chwila żniwa jest najgorętszą częścią z kampanji letniej, w niej walczyć przychodzi z niebem i ziemią. W tej to ważnej chwili na odsiecz przybywa rozum ludzki i wymyśla żniwiarkę, która wielekroć potęgując pracę rąk, skutecznie dopomaga do osiągnięcia celu.

Zdawało nam się, że będzie rzeczą ze wszech miar pożyteczną gdy w jedną treściwą całość zbierzemy potrzebne wiadomości o tej nowej i wielce dla rolnictwa pożytecznej machinie. Próby w ostatnich czasach odbyte, tak u nas, jak i zagranicą, niewątpliwie rozstrzygają kwestję żniwa mechanicznego i wszystko przewidywać pozwala, że machiny żniwne, wnijdą również w powszechne użycie, jak weszły inne narzędzia rolnicze.

Chcąc przedmiot, o ile się da, przedstawić światłym czytelnikom wyczerpująco, podzieliliśmy go na następne ustępy: I. Historja żniwiarek; II. Konstrukcja żniwiarek; III. Opis celniejszych żniwiarek; IV. Porównawczy opis konkursów żniwiarek; V. Użycie w praktyce żniwiarek i VI. Ceny żniwiarek.

I.

HISTORJA ŻNIWIARKI.

Człowiek szybko rozmnażając się na ziemi, a w skutek swego usposobienia do życia towarzyskiego, niechętnie oddzielając się od gromady, wcześnie musiał spostrzedz, że płody do jego egzystencji potrzebne, jakie sama natura wydaje, nie są wystarczające i nie w każdym czasie równie obfite; od bardzo więc dawnych czasów musiał myśleć nad ich pomnożeniem, nagromadzeniem i przechowaniem na czas, w którym ich nie mógł zbierać, a jednak użytkować potrzebował. Doszedłszy już użytku ziarna z zbóż i nauczywszy się takowe rozmnażać, musiał zaraz przemyśliwać , jakby je najpośpieszniej zebrać, w tak krótkim czasie, jaki upływa pomiędzy dojrzeniem ziarna a naturalnem rozsianiem, czyli wypadaniem ziarn z kłosa. Ta część zajęć rolnika, również dziś jak i dawniej przedstawiała wiele trudności do pokonania. Dla tego to narzędzia, jakie obecnie do sprzętu zboża w rękach rolników widzimy, t. j. *sierp* i *kosa* już na starodawnych hieroglifach spostrzedz się dają. Ale środki te, jakkolwiek ułatwiające robotę, jeszcze nie wystarczały; gromady społeczne z przebiegiem czasów do ogromnych rozmiarów wzrastając, musiały coraz więcej swych członków zatrudniać czynnościami ogólnemi, nie dozwalając im pracować bezpośrednio na swoje utrzymanie, a rosnące potrzeby i rozwijająca się pomyślność człowieka, prowadziła go do szukania sposobów rozmnożenia owoców swej pracy, przy jak najmniejszym jej nakładzie. Ztąd wzięły początek na-

rzędzia bardziej skomplikowane, dające zarazem człowiekowi możność przyzwania do pomocy w swoich pracach zwierząt, które przyswoiwszy, oddawna dzielą z nim wspólne losy. Taka jest droga historycznego rozwoju w ogóle narzędzi rolniczych, takiemiż drogami szła i historja żniwiarek.

Nim przystąpimy do szczegółowego ich mechanicznego opisania, niech nam będzie wolno przebiedz ich historję w krótkości. Historja ta nie jest przedmiotem czystej tylko ciekawości, ale pozostaje w ścisłym związku z dalszem jej udoskonaleniem. Historyczny bowiem rozwój wskazuje, na jakich drogach należy szukać postępu, a jakie opuścić wypada. Ileż to nie raz sił, pracy a nawet i kapitałów marnuje się na próby i dochodzenie tego, co poprzednicy nasi już dokładnie zbadali; a stratom tym, gruntowne poprzednie przygotowanie się do obranego przedmiotu, niezawodnie zapobiedz by zdołało.

Zakres niniejszej rozprawy, która głównie ma na celu zdanie sprawy z dzisiejszego stanu żniwiarek, nie pozwala nam wchodzić we wszystkie szczegóły ich rozwoju i doskonalenia się, dla tego wskażemy tylko główniejsze epoki, oraz źródła, gdzie trudniący się specjalnie tym przedmiotem, bardziej szczegółowe wiadomości znaleść mogą.

Kiedy powstała myśl żniwa mechanicznego, nie mamy śladów. Z niektórych jednak figur hieroglificznych możnaby wnioskować, że sięga bardzo odległej starożytności — tak, jak wszystkie inne pomysły, którymi się dzisiaj świat w udoskonalonej formie posługuje, a których przecież zarody i ślady, rysują się w najdawniejszej pomroce dziejów.

Inteligencja Greków i Rzymian, powierzywszy niewolnikom rolnictwo, niewiele je naprzód posunęła i śladów żniwa mechanicznego tam nie znać, chociaż takowe okazują się u ościennych z niemi narodów, które oni w swej pysznej wyniosłości, *barbarzyńcami* zwali.

Plinjusz starszy, roku 23 naszej ery chrześcjańskiej, opisuje machinę, używaną u Gallów do ścinania kłosów ze zboża. *Palladjusz*, żyjący około roku 391 również naszej ery, opisuje także podobnąż maszynę; ze zgodności

zaś owych opisów wnioskować można, że to była ta sama maszyna, której użycie w Gallji było szeroko rozpowszechnione i długi czas się utrzymywało. Maszyna ta składała się z osi, mającej po końcach dwa koła; na przodzie jej była deska gęsto nasadzona zagiętymi w tył zębami, które służyły do zrywania kłosów; z tyłu zaś była przytwierdzona skrzynia, w którą gromadziły się zebrane kłosy. Oprócz tego, był przyrząd do podnoszenia lub opuszczania aparatu żniwnego, stosownie do wzrostu zboża. Wół używany zwykle do tej roboty, był wprzężony do hołobli z tyłu, pchał więc przed sobą machinę, jak taczkę [1]).

Aczkolwiek warunki żniwa dzisiejszego zupełnie są różne od opisanego, gdyż obecnie pragniemy, aby słomę ścinać jak najniżej przy ziemi, kiedy wzmiankowana machina gallijska, zbierała tylko kłosy, pozostawiając słomę na miejscu, to wszakże mówiąc w ogóle o machinach żniwnych, warto ją mieć na uwadze. Najprzód dla tego, że i teraz są miejscowości, gdzie wartość słomy jest bardzo mała, a nawet żadna — tak, że słoma jest tylko próżnym ciężarem, który zwozimy do domu jedynie dla tego, ażeby go potem z nową stratą rozwozić po polu. Powtóre dla tego, że nawet przy dzisiejszym systemie gospodarowania, dobrze się trzeba jeszcze zastanowić, czy wożenie słomy do domu jest racjonalne, to jest czy się opłaca.

Ażeby zrobić ten rachunek, trzeba wziąść na uwagę z jednej strony:

1-o. Że zżęcie zboża ze słomą kosztuje daleko więcej, aniżeliby kosztowało zżęcie samych kłosów.

2-o. Koszt suszenia słomy na garściach, którego się zupełnie unika, zbierając kłosy, bo te można zaraz wieźć do domu, byle z rosy obeschły.

3-o. Koszt wiązania, znoszenia na kupę, zwożenia i pakowania słomy, jest oczywiście wielokrotnie większy, od zwożenia i przechowywania kłosów.

---

[1]) Więcej szczegółową wiadomość o tej machinie, znaleźć można w ciekawem dziele: „Appendix to the specifications of English Patents of reaping machines by Bennet Woodcroft“ (London, 1853).

4-o. Koszt przepuszczania słomy przez młockarnię zupełnie się omija.

5-o. Koszt przewożenia słomy z nawozem znowu na pole.

6-o. Koszt stawiania stodół, prawie o $^3/_4$ zmniejszony.

Z drugiej zaś strony:

1-o. Pożytek, jaki daje słoma, jako pasza, który jednak straci swoje znaczenie, jeżeli zważymy, że właściwie nie słoma, ale trawy, które pomiędzy nią rosną, prawdziwą wartość paszy stanowią; że zaś na polach dobrze uprawianych, powinno się rodzić to co się zasieje, a nie to, co daje przypadek, więc trawy w zbożu być nie powinno.

2-o. Ilość słomy zużywanej, jako materjał na poszycie dachów, na maty, sienniki i kapelusze jest stosunkowo tak mała, że możeby było korzystniej, osobno jej ukosić.

3-o. Największa ilość słomy jest ta, jaka się używa na podściół, stanowiący magazyn gromadzący nawóz, wszakżeż i tu uwzględnić należy, że 100% wagi nawozu stajennego, zaledwie $1^1/_2$ wagi wartości nawozowej posiada. W każdym jednakże razie, zadanie jakie tu spełnia słoma, również teorja, jak i praktyka uczy, że się niczem zastąpić nie da, zwłaszcza w miejscowościach, gdzie płodność ziemi ciągle podtrzymywaną być musi, stosowną produkcją nawozu. Są jednakżeż okolice z bogatą glebą ziemi, uposażoną mianowicie w organiczne resztki, które użycie stajennego nawozu, robią zbytecznem. Zapewne w takich okolicach zbiór tylko kłosów, pozostawiając i paląc później na polu słomę, przedstawia pewną szansę powodzenia. Kwestja ta, wymagałaby w każdym razie, więcej szczegółowego opracowania. Oddaliłaby nas od celu i zbytby rozszerzyła niniejszą pracę, gdybyśmy ją w tym miejscu w zupełności wyczerpać chcieli, dla tego, notujemy ją tylko, pozostawiając szczegółowy rozbiór i zestawienie wypadków osobnej pracy, dodając dla objaśnienia, że gdyby zwrot w tym kierunku nastąpił, kon-

strukcja tak żniwiarek jak i młockarń, zupełnie się zmieni i znacznie się uprości [1]).

Teraz powracamy do historji żniwa mechanicznego. Oprócz cytowanych wzmianek, więcej śladów żniwa mechanicznego nie widać.

W wiekach Średnich, rolnictwo pozostawało również w rękach niewolników. W tych burzliwych czasach, rozwój umysłowy, intelligencja zaczarowana w ciasnym kółku scholastyki, jakby zatrzymała się w biegu i zmartwiała; prawdziwe światło zastąpił zbytek i próżniactwo. Również jak na innem polu, tak i na polu rolnictwa, postępy były małe, a o kwestji żniwa mechanicznego, żadnych nawet wzmianek nie mamy.

Dopiero w XVIII wieku, mianowicie w roku 1780, angielskie towarzystwo: *Society for the encouragement of arts etc.*, naznaczyło nagrodę 30 funt. szterl. (180 rs.) za praktyczną maszynę do żęcia zboża i tym sposobem wprowadziło ludzi nauki, pracujących nad mechaniką, na drogę nowych usiłowań. Anglja miała już wówczas ogromną ludność, obszerny przemysł i czynność swoją rozwijała na wszystkie strony, a angielskie zdolności mechaniczne i duch przedsiębierczy, jak każdą kwestję, tak i tę bardzo czynnie zaczęły obrabiać.

Przemyślne plemię angielskie, stworzywszy nowe społeczeństwo w Ameryce, rozsiadłe na pustych obszarach, w pośród dzikich ludów, nie wachało się jednak, wziąść się do rolnictwa i obrabiać go szeroko, jako podstawy bytu człowieka. Ale tam nie ma chłopów, niewolnicy uwolnieni, więc kto ma rolę, sam musi na niej pracować. Intelligentny kolonista amerykański, choćby miał tyle roli, żeby oprócz siebie i więcej współobywateli mógł zatrudnić, sam zawsze przynajmniej dając radę i przykład, wszystkiego dojrzy i umiejętnie pokieruje.

---

[1]) Odpowiednią konstrukcję żniwiarki i młockarni z zastosowaniem do tego systematu już przygotowaliśmy i robimy tu jeszcze uwagę, że szczególniej młocka reformy wymaga. Ilość bowiem pracy i kosztu łożona na próżne tłuczenie słomy, jest nawet większa, aniżeli na właściwą młockę, to jest na wytrząśnięcie ziarna z kłosa.

To też machiny rolnicze, przy trudności i nadzwyczaj wysokiej cenie robotnika, wkrótce wielce się rozwinęły; mianowicie zaś machiny żniwne, których potrzeba czuć się tam szczególniej dawała, wykształciły się tak dalece, że dzisiejsze żniwiarki, wszystkie za machiny amerykańskie uważać można.

Pierwotne usiłowania zbudowania żniwiarki w Anglji, nie były pomyślne; starano się bowiem naśladować cięcie sierpa lub kosy. Narzędzia zaś te prowadzone bezpośrednio ręką ludzką, wykonywają ruchy tak rozmaite, skomplikowane i ciągle zmienne, również co do formy jak i prędkości, względnie do rodzaju, stanu i położenia zboża jakie ścinać mają, że machina z natury swojej jako martwa, do pewnej liczby ruchów ograniczona, bez zmiany z jednakową prędkością wciąż się powtarzających, ani cięcia sierpem, ani też tem bardziej cięcia kosą, naśladować nie potrafi.

Mnóstwo jednak maszyn zbudowano na tej zasadzie, i chociaż żadna do pożądanego rezultatu nie doprowadziła, usiłowania na tej drodze jednak nie ustały. Z lepszych konstrukcji z cięciem obrotowem, można zacytować *Pitt'a* z 1786 roku, *Walliera* i *Boyce* 1799 r., *Plucknett'a* 1805 i *Gladstone'a* 1806, których szczegółowe opisy oprócz wielu późniejszych, znajdują się w wyżej cytowanem dziele *Woodcroft'a*. *Plucknett'a* maszyna była z piłą cyrkularną; *Gladstone'a* podobnież, ale ulepszona, bo zaprzęg umieszczony był z boku.

Przystosowanie piły cyrkularnej do żęcia zboża było bardzo trafne, wiadomo albowiem z prac tartaków, że piła cyrkularna przy jednakowym prawie nakładzie siły, robi 4 razy tyle roboty, ile prosta z ruchem powrotowym; z powodu warunków tylko w jakich machina ma działać, użyteczność jej przy żniwie dotąd uwydatnić się nie mogła.

Nową epokę żniwiarki z cięciem nożycowem, rozpoczyna angielska maszyna *Roberta Meares*, patentowana 20 maja 1800 roku, Nr. patentu 2400. Maszyna ta była zrobiona na siłę ręczną. Aparat cały spoczywał na krótkiej osi, toczącej się na dwóch kołach. Z tyłu wystające dwie hołoble, miały służyć do pchania maszyny i do nadawania ruchu jednej parze nożyc, których ostrza stanowiły wła-

ściwe przedłużenie hołobli związanych osią pionową, tak, że kiedy hołoble się ściskały, nożyce się otwierały—rozszerzając zaś hołoble, nożyce się ściskały i cięły. Do przytrzymywania zboża w czasie cięcia, miały służyć druty, umieszczone na ostrzach nożycowych. W dziele *Woodcroft'a* znajduje się ta żniwiarka odrysowana; jakie jednak były jej rezultaty działania, nie zanotowano. Prawdopodobnie jednak skutek był nie wielki, albo może, po bliższem rozpatrzeniu projektu, zaniechano nawet wykonania.

Następnie patentowana w roku 1807 żniwiarka *Salmon'a* była na tej drodze, na której się najlepsze dzisiejsze żniwiarki wykształciły: aparat bowiem do cięcia, stanowił szereg nożyc na jednej linji prostej, poruszających się z przodu. Komunikacja ruchu bardzo dobrze obmyślana, rozchodziła się z osi kół pociągowych, za pomocą zazębień do nożyc i do wachlarza, zgarniającego ścięte zboże na bok. Nożyce stanowił jeden szereg ostrzów stałych i drugi ostrzów ruchomych, posuwających się po wierzchu pierwszych. Przed nożycami szedł grzebień, czyli szereg długich zębów stałych, służących do gromadzenia i przytrzymywania zboża przed nożycami. Maszyna ta, była zrobiona na siłę ręczną, mając z tyłu dwie hołoble do popychania jej, jak taczki przed sobą. Na przodzie było trzecie małe koło, służące do regulowania wysokości cięcia.

Machina ta jednak, chociaż tak do dzisiejszych podobna, nie doczekała się jednak praktycznego rozpowszechnienia, a nawet w dalszym ciągu widać znowu opuszczenie systemu nożycowego, chociaż prace nad udoskonaleniem żniwiarek, jak się okazuje z listy patentów, nie ustawały, nie doprowadzając jednakże do praktycznych rezultatów.

Dopiero w r. 1826, *Patrycy Bell*, proboszcz z *Carmyllie* w *Forfarshire*, wznowił z pomyślnym skutkiem żniwiarkę nożycową. Fabryka Croskill w Beverley, w której pierwszy egzemplarz był zbudowany, do dziś dnia te machiny wyrabia, co już dostatecznie świadczy o wejściu ich w życie praktyczne. Rysunek i opis tej maszyny znaleźć można w *Book of farm implements and machines*, *Ste-*

phans Edinburg and London 1858 r., oraz w książce: *Andrews, Rudimentary treatis of agricultural engineering.* Do pociągu tej maszyny użytą była siła zwierzęca, zaprzęg był z tyłu. Wachlarz nachylał zboże na nożyce, a ścięte spadało na płótno bez końca w poprzek machiny idące, które mogło je składać dowolnie na prawo lub lewo, stosownie jak mechanizm nastawiono.

Po odbytych próbach, *Highland and agricultural Society*, wyznaczyło wynalazcy nagrodę 50 funtów szterlingów.

W Ameryce mnóstwo żniwiarek rozmaitych systemów próbowano jednocześnie, ale bezskutecznie. Dopiero w roku 1831 *Wilhelm Manning* z *Plainfield* w stanie *New-Jersey*, zbudował żniwiarkę podobną systematem do dzisiejszych, wprowadzając w nią radykalne ulepszenie zaprzęgu z boku, gdy wszystkie poprzednie, były popychane z tyłu. Ulepszenie to było tak ważne i razem stanowcze, że już następnie żadna maszyna zaprzęgu z tyłu nie używała.

W r. 1833, *Obed Hussey* z *Cincinati* w stanie *Ohio*, dorobił do żniwiarki stolnicę, czyli pokład boczny i ukształcił lepiej system cięcia nożycowy.

W ślad zatem w r. 1834, *Cyrus Hall Mac-Cormick* ogłosił, jak sam się wyraża: ulepszoną maszynę *Manning'a* i *Hussey'a.* I chociaż do roku 1840 żadnej z nich nie sprzedał, wytrwale jednak pracował nad ich wydoskonaleniem. W roku 1845 wziął drugi patent na ulepszone cięcie, zasadzające się na użyciu noża piłowego, mogącego ciąć w obie strony, jako też na wprowadzenie nowego wachlarza oddzielającego od reszty, zboże zajęte do cięcia. Trzeci patent wziął *Mac-Cormick* w *Steele's Tavern* w stanie *Wirginja* 1848 r., na ulepszony mechanizm ruchomy; koło pociągowe posunął ku tyłowi o ile się dało i urządził siedzenie dla powożącego.

Jednocześnie kształciła się i żniwiarka *Hussey'a.* W tymże roku, w którym *Mac-Cormick* wziął ostatni patent, *Hussey* dał tę samą formę palcom aparatu tnącego, jaka do dziś dnia przetrwała, która chroni maszynę od zanieczyszczania się i zapychania gliną i trawą [1]), połą-

---

[1]) Journal Franklin Inst. Tom XVI str. 306. Serja III.

czył więc tym sposobem system cięcia piłowy i nożycowy; nóż bowiem piłowy przesuwał się pomiędzy rozszczypanymi zębami grzebienia, jednocześnie piłując słomę i tnąc przez przypieranie jej do ostrych kantów grzebienia. Prace te zrobiły żniwiarkę tem, czem jest dzisiaj i od nich to właściwie praktyczna machina się datuje.

W roku 1849 maszyny *Hussey'a* sprowadzone do Anglji przez *Tolemache'a* zaczęto wyrabiać w fabryce *Ryszarda Garreta et Sons* w *Leiston* i od wystawy rolniczej w *Exter* w Anglji 1850 roku, coraz większą wziętość zyskiwały.

Wystawa Londyńska z 1851 roku, stanowczo wprowadziła machiny żniwne w powszechne użycie, dając przekonywające świadectwo ich użyteczności praktycznej; konieczna potrzeba ich użycia, już się tak gwałtownie uczuć dawała, że fabryki *Mac-Cormick'a* w *Chicago* i *Hussey'a*, w tym samym roku, tysiące obstalunków na żniwiarki dostały.

Doszedłszy do praktycznych rezultatów ze żniwiarkami, wzięto się zaraz do budowy kosiarek. Tu stanowczo przeważyło cięcie nożycowe; bo trawa piłować się nie da, ale łatwo się strzyże. Najwięcej udoskonaliły te maszyny fabryki *Walther A. Wood* w *Hoosick Falls* i *Allen* w *New-York*. *Wood* także pierwszy zaczął wyrabiać żniwiarko-kosiarki, których użycie teraz się rozpowszechnia.

Żniwiarki z pierwszej wystawy Londyńskiej, które stanowczo zdecydowały kwestję żniwa mechanicznego, nie posiadały jeszcze przyrządu do odkładania ściętego zboża. Siła człowieka do tego użyta, oczywiście nie mogła podołać w robocie działaniu machiny poruszanej przez dwa konie. Nie trudno jednak było już temu zaradzić. Dawniejsze projekta żniwiarek jak *Meares'a* i *Bell'a*, miały już podobne przyrządy, a zachęcona powodzeniem czynność mechaników, z nową energją wzięła się do pracy.

To też zaraz po pierwszej wystawie Londyńskiej, *Burgess et Key*, fabrykanci w Londynie, dorobili do żniwiarki *Mac-Cormick'a* silną śrubę, która ścięte zboże

chwytała i tak jak płótno bez końca *Bell'a*, na bok ciągnęła.

Maszyna ta znalazła obszerne przyjęcie, gdyż pracowała z ogólnem zadowoleniem. Posiadała tylko wadę, że zbudowana w kolosalnych rozmiarach, okazała się zbyt ciężką. To też różni mechanicy starali się poprawić ten oryginalny system odkładania, zastępując płótno bez końca pasami, lub łańcuchami najeżonymi krzywymi zębami. Takiemi były żniwiarki: *Duchataux* i *Faure* francuzkie, jak również *Ryszarda Hornsby* z *Grantham*, które również jak i maszyna *Burgessa* i *Key'a*, mając już utorowaną drogę, zyskiwały coraz obszerniejsze zastosowanie.

Stary samograb *Salmona*, podjęty znów został przez *Atkins'a* w Ameryce, a ulepszony przez *Wilhelma Seymour* w *Brockport* w stanie *Nowojorskim*, dostarczył mnóstwo dobrych machin z firmą *Seymour*, *Moroen et Allen w Brockport*, które i teraz jeszcze są w użyciu.

Niezmordowany pracownik na polu żniwa mechanicznego *Mac-Cormick* nie opuścił rąk i nie zasnął na laurach pierwszej wystawy Londyńskiej; ale na drugą powszechną wystawę w 1862 odbytą w Londynie, przedstawił znowu swoją maszynę przerobioną, która na nowo najżywsze obudziła zajęcie. Nowością w niej był samograb obrotowy, wykonywający przy ciągłym obrocie czynność, podobnie jak poprzedni *Salmona*. Kommunikacja ruchu cokolwiek skomplikowana, w dalszym ciągu uproszczoną została.

Do tego także czasu odnosi się zgarniacz obrotowy, składający się z czterech grabi umieszczonych na osi pionowej. Wymyślił go Amerykanin *Tomasz Robinson Melbourne*. Pierwszy patent wziął na niego imieniem wynalazcy *Karol Ransomes* z *Ipswich* w r. 1861; a następnie *Samuelson* zupełnie niewłaściwie pod swojem imieniem, gdyż cała jego zmiana zasadzała się na powiększeniu liczby grabi, od czego nawet później sam odstąpił.

Na wystawie Hamburskiej w r. 1863 i powszechnej Paryzkiej w r. 1867, przedstawiał także nowy pomysł znany wynalazca kosiarek *A. Wood* i przyrząd jego składał się ze zgarniaczy ciągnionych na łańcuchach bez końca—

ale z powodu bardzo skomplikowanego mechanizmu, nie zyskał upowszechnienia.

Poprawka *Burdicka* i *Johnstona* do grabi *Robinsona* wprowadzona, stanowi rzeczywiste ulepszenie, a nawet właściwie można powiedzieć nowy system samograbu. Grabie ich bowiem, obracając się na osi pionowej, przybierają rozmaite położenia, w miarę tego, czy przechodzą nad pokładem grabiąc zboże, czyli też, kończąc obrot, wymijają koła i koziołek. Na próby Towarzystwa rolniczego stanu Nowojorskiego w roku 1866, żniwiarkę *Burdicka*, dostarczyła firma *Osborne et Comp.* z *Auburn*, a *Johnstona* firmy: *William Wallace et Comp.* z *Syrakuzy* i *Bradley et Sons* tamże. Wszystkie trzy działały wybornie i zyskały wielkie powodzenie [1]).

Amerykański ten system, przywiózł do Europy, zasłużony przemysłowi rolniczemu, angielski fabrykant *Jakób Howard*, a poprawiwszy go jeszcze, przedstawił w Paryżu 1867 roku, jako żniwiarkę Angielsko-Amerykańską, której model najpowszechniej na żniwiarkach bywa odtwarzany.

Przy obszernem dziś rozpowszechnieniu się żniwiarek, kiedy takie mnóstwo myślących ludzi niemi się zatrudnia, zjawiają się też coraz nowe ulepszenia rozmaitych szczegółów ich składu. Wiele z nich choć na pozór drobnych, udoskonaliło lub udogodniło maszynę, w zasadzie jednak rzecz pozostaje na punkcie, na jakim ją genjalny i wytrwały *Mac-Cormick* postawił.

Usiłowania zastąpienia komunikacji ruchu za pomocą kół zębatych, nie powiodły się wcale, chociaż śmiałe pomysły *Heath'a*, francuzkiego lekarza *Mazier de l'Aigle*, *Russell'a et Tremain*, prezentowane w Londynie 1862 r., jako też poprawka genjalnego wynalazcy manometrów metalowych inżyniera *Bourdon'a*, bardzo dowcipnie były skombinowane. *Heath'a* zasadą było, ażeby za pomocą ślimaka, umieszczonego wewnątrz obwodu koła pociągo-

---

[1]) Obacz: Second National Trial of Mowers, Reapers etc., by the New-York State Agricultural Society at Auburn, July 1866 (Albany 1867) str. 58—65.

wego i rolki w nim przebiegającej, przenieść ruch bezpośrednio na trzon korbowy poruszający noże (tak jak do żniwiarki *Warszawianki* przyjął p. *Grubiński*); systemat ten jednak sprawiał takie tarcie i przedstawiał tyle niedogodności, że do żadnych rezultatów nie doprowadził. Wytłómaczemy to później.

Żniwiarka Heath'a posiadała jedno koło pociągowe, na wewnętrznem obwodzie którego czyli na dzwonie od wewnątrz, znajdował się rowek w kształcie ślimaka, w którym biegała rolka, odbywająca ruchy tam i napowrót; z rolką tą złączony był przyrząd tnący, odbywający ruchy również tam i nazad. Mechanizm ten wszelako posiadał wady, pomiędzy któremi ta jest najważniejszą, iż tarcie nie okazało się wcale mniejszem, od tarcia przy systemie trybowym; powtóre, że w systemie tym niepodobna zmieniać prędkości cięcia, gdyż ono zależy wyłącznie od ilości obrotów koła pociągowego; że się rowek zanieczyszcza w skutek palenia się smaru, jaki się wewnątrz wprowadza; że się rolka prędko zużywa i rowek wyciera, co wszystko sprawia jeszcze większe tarcie, aniżeli u kół trybowych. Konstrukcję tę w ten sposób chciano poprawić, że prócz koła biegowego, dawano jeszcze osobne koło rozpędowe o mniejszej nieco średnicy, które się nie dotykało ziemi; w tem dopiero kole dawano rowek ślimakowy z rolką, dla skomunikowania jej z nożami. Przyrząd jednak Heath'a, mimo tych poprawek nie znalazł w praktyce zastosowania.

Ale inny pomysł zastępujący również koła trybowe, w roku 1862 na wystawie powszechnej w Londynie zwracał na siebie powszechną uwagę. Była to żniwiarka pp. *Russel* i *Tremain* z *Manlins Onondaga* w stanie *Nowojorskim*, opisana w *Specification of Alfred Vincent Newton Nr. 2576 z roku 1861.* Zasadą ruchu tej żniwiarki było koło ślimakowe ze ślimakiem. Dotychczas używano zwykle ślimaka do nadawania ruchu kołom ślimakowym—tu postąpiono przeciwnie, użyto bowiem koła ślimakowego do poruszania ślimaka, który ruch na noże przenosił. Ale tarcie między kołem a ślimakiem okazało się zanadto wielkie, przez co ta metoda upowszechnić się nie mogła. Inżynier *Bourdon*, chcąc zmniejszyć to tarcie, na kole za-

miast zębów stałych, umieścił rolki obracające się około swych osiek, skutkiem czego tarcie posuwiste, na tarcie toczyste zamienił—a wiadomo z mechaniki, że to ostatnie tarcie jest daleko mniejsze od posuwistego. Pomimo jednak tej ważnej *Bourdon'a* poprawki, ów system ruchu z powodu niszczenia się rolek również w rolnictwie przyjętym nie został.

Przedstawione w r. 1873 na powszechnej wystawie żniwiarki i kosiarki amerykańskie „*Superior*“ z *Wheeling* w zachodniej Wirginji miały komunikację również bardzo prostą i dowcipną. Na obwodzie koła pociągowego, umieszczone było koło zębate spiralne, poruszające spiralę, podającą wprost ruch trzonowi, poruszającemu noże. O prostszy pomysł jest trudno; pod względem jednak oporów biernych, trzeba zanotować, że koło zazębiające się ze śrubą, większy rodzi opór z tarcia, aniżeli koła zębate, jak to wyżej mówiliśmy, zalecać go więc nie można. Właśnie to inżynier *Bourdon* już na wystawie Londyńskiej w roku 1862 zamiast zębów spiralnych na kole pociągowem, umieścił ruchome rolki, przez co znacznie tarcie to zmoderował—ale system ten nie utrzymał się, z powodu szybkiego zużywania się rolek.

We wszystkich dzisiejszych żniwiarkach, cięcie jest nożycowem, bo grzebień stały, który najprzód idzie w zboże ma zęby podwójne z ostremi brzegami, a nóż złożony z trójkątów, suwając się tam i nazad po tym grzebieniu, przypiera słomę do jego zębów i na podobieństwo nożyc podcina. Z uwagi przecież, że słoma jest materjałem twardym, a przytem sprężystym, żęcie jej za pomocą piły, przedstawia niezawodnie korzyść pod względem zużycia siły. Wprowadzone przez *Mac-Cormick'a* cięcie piłowe, przy zbożu z trawą, miało niedogodność, że piła na świeżem zielsku prędko się zapychała i żąć nie chciała. Mając jednak do zbierania zboże suche, czyste i z grubą słomą, żęcia piłowego nie należy zarzucać. Piła do każdej żniwiarki może być zamiast nożów gładkich z łatwością dostosowaną i należy ją mieć w zapasie. Fabrykanci na wystawach mają nawet zazwyczaj noże podwójne, gładkie i piłkowe—gładkie mają zęby długie, tak, że w zetknięciu z zębami grzebienia, prawdziwe nożyce stanowią—zęby

zaś piłkowe są krótkie i rozłożyste, tak, że cięcie niemi prawie przechodzi w piłowe.

Składanie dziś używane, odbywa się za pomocą wachlarzy pochyłych, złożonych z łat i grabi. Wachlarze z łat przytrzymują zboże przy cięciu, a grabie na bok zgarniają ścięte z pokładu, żeby miejsce zżęte, było znowu wolne dla przejścia zaprzęgu. A że łaty do przytrzymywania muszą zachodzić więcej naprzód aniżeli grabie, które już podcięte zboże chwytają, więc ruch wachlarza za pomocą podwójnych krzywych kierownic, do tego jest zastosowany. Grabie i łaty w wachlarzu mogą się wzajemnie zmieniać, tak, że kiedy się żnie zboże czyste, to jedne tylko grabie są czynne, a ztąd gromadzi się na pokładzie tyle zboża ściętego, że grabie spychają naraz cały snopek; kiedy zaś zboże jest z trawą i wymaga suszenia, można zakładać 2 i 3 grabie, tym sposobem żniwiarka będzie żęła na garście coraz cieńsze, stosownie do liczby grabi.

Wszystkie żniwiarki teraz używane, mają zaprzęg z boku. Bardzo więc jest ważne lecz zarazem trudne utrafienie tak zaprzęgu, ażeby opory na siłę pociągową równo się rozkładały. Amerykańscy i angielscy konstruktorowie, jak się okazało na wystawie zeszłorocznej w Wiedniu i na tegorocznym konkursie w *Rakowcu* pod Warszawą, na ten ważny punkt pilną zwrócili uwagę i zaprzęg u nich powszechnie dobrze jest umieszczony. Wiele także do urównoważenia machiny, pomaga właściwe pomieszczenie koziołka dla poganiacza, który przy wielu żniwiarkach dla łatwiejszego i dokładniejszego utrafienia równowagi, jest nawet ruchomy. Koziołek ten, wynalazek jak się mówiło wyżej, także amerykański, jest ważnem ulepszeniem w budowie żniwiarek i lubo niektórzy konstruktorowie angielscy i naśladujący ich niemieccy, z przyjęciem onego ociągają się jeszcze, to chyba tylko przez jakiś niewłaściwy konserwatyzm, bo z pewnością sami widzą, że działanie machiny bez koziołka, dobrze odbywać się nie może. Oprócz bowiem poprawienia równowagi, poganianie z koziołka daje możność powożącemu, lepszego kierowania zaprzęgiem i dokładnego obserwowania ruchu wszystkich części, a zatem wczesnego zaradzenia wszelkiej nieregularności albo uszkodzeniu.

Nadto korzystając z wygodnego umieszczenia woźnicy na koźle, podorabiano już różne przyrządy, umieszczone w blizkości kozła, za pomocą których, woźnica nie wstrzymując wcale biegu maszyny, może ją rozmaicie dostrajać; może podnosić lub opuszczać przyrząd tnący, może go przesadzać przez spotykane przeszkody, lub dawać mu rozmaite pochylenie, stosownie do różnych pochyleń gruntu w ciągu żniwa, lub względnie do stanu przebywanych dróg, w razie przeprowadzania maszyny z miejsca na miejsce.

Zgarnianie zboża zużywa prawie drugie tyle siły co cięcie. Wyraźnie to widać było na żniwiarkach przedstawionych w roku zeszłym w Wiedniu, mianowicie na amerykańskiej Seiberlinga *Excelsior* i angielskiej Hornsby et Sons. Maszyna Seiberlinga nie ma zwykłego pokładu, ale ścięte zboże spada na sztachetę z tyłu za przyrządem żniwnym umieszczoną, którą powożący ruchem nogi z kozła, może od czasu do czasu opuszczać, pozostawiając za sobą pokosy cieńsze lub grubsze, stosownie do tego, jak często będzie sztachetę opuszczał. Przy robocie tą żniwiarką, trzeba mieć naturalnie zaraz pod ręką robotników, którzyby pozostawione pokosy na bok odprzątali, torując drogę do następnego przejścia maszyny.

Jeżeli zboże jest suche o tyle, że go zaraz wiązać można, to uprzątanie ludźmi żadnej straty w robocie nie powoduje i sprzęt tą żniwiarką może być najkorzystniejszy, ilości bowiem zużytej siły obliczone na metr szerokości cięcia, wypadają według prób odbywanych w Halli:

Seiberling (*Excelsior*) . .	70,30	kilogramów [1]).
Hornsby	107,70	"
Mac-Cormick	119,70	"
Wood.	122,35	"
Samuelson	125,85	"

Inne maszyny odgarniające ścięte zboże na bok, mają do tego grabie stosownie urządzone. Najpowszechniej stosowane bywają wyżéj cytowane grabie, obracające się na osi pionowéj z rozmaitem pochyleniem. Jakkolwiek

---

[1]) 1 kilogram=2 funty celne=blisko $2\frac{1}{2}$ funt. pols.

doskonale działają te grabie, to przecież nadawanie im kierunku, zapomocą rolek posuwających się po rozmaitych krzywych, sprawia znaczne opory w działaniu maszyny. To też i na tym punkcie widać usiłowania, zastąpienia tych grabi innym przyrządem, jak przedstawiona w r. z. na wystawie Wiedeńskiéj *Millera improoved table rake*, mająca w środku zwykłego pokładu jeszcze drugi blaszany, na którym się gromadziły garście i w pewnych odstępach na ziemię na bok zjeżdżały — i jedna ze żniwiarek Wooda, która miała w środku pokładu mechanizm, nakształt ręki drewnianéj, zbierającéj garście ściętego zboża i odkładającej je na bok, przez stosowny obrot.

Mac-Cormick zatrzymał swój wachlarz na osi pionowéj z bardzo dowcipnem urządzeniem: kiedy 4 grabie, mające przytrzymywać tylko zboże, podnoszą się zaraz w górę po przejściu linji cięcia, 5-te suną się przez cały pokład i odkładają nagromadzone na nim zboże na bok.

Nareszcie amerykańska firma *Walter A. Wood* wystawiła w Wiedniu w r. z. pod tytułem *S. D. Lockes harvester and binder* żniwiarkę, która nietylko żnie zboże, składa w snopy, ale nawet związuje je drutem i dopiero gotowe już snopy na bok odrzuca. Machina jednak ta do konkursu wcale nie występowała, gdyż wystawca sam ją jeszcze, jako myśl nie wykończoną przedstawił; zawsze jednak ciekawy to dowód, jak skomplikowane roboty, można mechanicznie dokonywać.

Żniwiarka konna cały ruch odbiera od kół na których się toczy. Różnorodnemi więc robotami, które naturalnie coraz większéj, w miarę komplikacji mechanizmu wymagają siły, obciążać jéj nie można. W miarę jednak upowszechniającego się zastosowania machin parowych w rolnictwie, niezawodnie i żniwiarka Wood'a z wiązarką *Lockes'a*, znajdą niedługo właściwe zastosowanie.

Oprócz zwyczajnych kosiarek do koszenia łąk, przedstawioną także była na zeszłoroczněj Wiedeńskiéj wystawie przez p. R. Pohorszelek, nader pożyteczna tak zwana *Kosiarka Archimedesa* do strzyżenia trawników w parkach i ogrodach (patent William'a), któréj szczegółowy opis i rysunek znajdzie czytelnik w III-cim rozdziale.

Kiedy tak w Ameryce, Anglji i Francji usilnie pracowano nad ulepszeniem żniwiarek, również i w naszym kraju znaleźli się ludzie, którzy na tem polu nie małe położyli zasługi. Katastrofa w Galicji w r. 1846, następnie zniesienie pańszczyzny przez rząd austrjacki, postawiło naraz tamtejszych właścicieli ziemskich w krytycznem położeniu. Wtedy to po raz pierwszy zaczęto myśleć o zastąpieniu siły ludzkiej machinami rolniczemi. Pługi, brony i młockarnie, sprowadzane z zagranicy już mniej więcej były upowszechnione, ale o żniwiarkach, dochodziły tylko głuche wieści z zachodu. Stanisław Lilpop, zaszczytnie znany fabrykant machin rolniczych w Warszawie, w podróży swojej naukowej, przypatrzył się żniwiarce Manning'a, takową sprowadził i rozmaitemi poprawkami opatrzył. Jan Nepomucen Rolbiecki, dzierżawca Ekonomji w Broku, nabywszy pomysł oryginalnej żniwiarki od niejakiego p. Jakuszyka, mieszkańca gubernji Witebskiej, takową sprowadził i zupełnie przerobił. Tymieniecki obywatel ziemski, przy pomocy inżyniera Pawła Kaczyńskiego, również usilnie już od lat 20-tu pracował nad żniwiarką własnego pomysłu. Ksiądz Podlaszecki, Borejszo, Koszarski, Żwan i Kotarski, pracowali także na tem polu, a choć ich zabiegi i trudy nie odniosły w swoim czasie pożądanych owoców, choć ich żniwiarki, jakkolwiek niektóre dobrze działając, nie weszły w praktykę, bo w kraju naszym istniał jeszcze wtedy system pańszczyźniany, więc rąk do żniwa nie brakowało, to zawsze należy się owym pracownikom cześć za ich chwalebne usiłowania i za okazanie światu, że i my w budowie żniwiarek posiadamy pewne zasługi. W roku 1856 żniwiarka Rolbieckiego, której szczegółowy opis i rysunek znajduje się w „Przeglądzie rolniczym, przemysłowym i handlowym" w N. 34 z dnia 24 listopada 1856 r., odbyła z pomyślnym skutkiem wielokrotne publiczne próby, tak sama, jako też wraz ze żniwiarką Tymienieckiego i Stanisława Lilpopa na polach b. Instytutu agronomicznego w Marymoncie pod Warszawą, jak również d. 13 sierpnia 1856 r. na polach Ożarowa. Już w owym czasie kwestja żniwa mechanicznego żywo poruszoną była, wszystkie pisma perjodyczne interesowały się nią z wielkiem zajęciem i rozpisywały się obszernie

o zaletach żniwiarek mianowicie Rolbieckiego, że była lekką, bardzo prostą, że żęła doskonale, układała zboże równo, nie targając wcale, a obok tego, że była tanią, bo kosztowała tylko rs. 120.

„Przegląd rolniczy“ Nr. 34 z roku 1856, tak opisuje żniwiarkę p. *Rolbieckiego*:

„Pisma rosyjskie wspominały kilkakrotnie o żniwiarce pomysłu Polaka z zachodnich gubernji p. *Jakuszyka; Rolbiecki* na miejscu ją zbadał, rozejrzał i widząc myśl dobrą, sprowadziwszy żniwiarkę do kraju, tu myśl takową rozwinął i prawie przekształciwszy pierwotwór pomysłu, nową nam żniwiarkę w r. b. przedstawił;—nazwaliśmy ją żniwiarką *polską* i słusznie, bo Polak pierwiastkowy plan jej układu obmyślił, a drugi Polak wykonał i ulepszył; a to zdaje się dostateczne są powody do przyznania jej polskiego rodowodu.

W żniwiarce tej, na kole w środku urządzonem, umieszczony jest tryb żelazny, a komunikacja trybowa przesyła ruch nożom sierpowym, obosiecznym, na ramie 4-stopowej długości osadzonym; nożyczki te chodzą między zębami, idącemi w zboże i tym sposobem ścięte zboże spada na blaszany pomost, a jednocześnie nadchodzi zgarniacz o 2 ramionach, opatrzony szczotkami, zmiata zboże na garście, układając je w tył po za blachą zupełnie równo, bez najmniejszego szarpania ani targania; zgarniacz ten poruszany jest komunikacją trybową i za pomocą ekscentrycznego ruchu, porusza pomost żelazny, o którym wyżej mowa, a który umieszczony jest za nożami w tyle i dopomaga do układania garści na zagonie. Oto więc i cała machina, gdy dodamy, że stosunkowo do wielkości ramy, w której są umieszczone nożyczki, szerokość cięcia wynosi bez mała 2 łokcie, że cały przyrząd waży 5 centnarów (200 kilogram.), że do żniwiarki tej zaprzęga się jednego konia, którym powodować może jeden człowiek, siedzący na machinie. Szybkość działania żniwiarki zależy od wielkości kroku, postępującego konia.

Żniwiarka p. *Rolbieckiego*, zeżąć może według obliczeń na próbach czynionych, morgów 300-prętowych 12, potrzebuje do tej czynności dziewcząt lub chłopców 2-ch a najwięcej 3-ch, którzy garście zboża odsuwają grabiami

na bok zagona, przygotowując drogę dla konia, który tym samym zagonem iść musi, zrzynając następny zagon zboża. Koni do całodziennej roboty potrzeba dwóch, rachując na przeprząg do odpoczynku co godzin dwie. Koń zwyczajny fornalski, może być użyty bez wysilenia do tej roboty. Z powodu licznych wymagań, właściciel żniwiarki urządził możność do zaprzęgu drugiego konia — w takim razie powodujący machiną chłopiec, może siedzieć na koniu a drugiego pod ręką prowadzić.

Machina ta w czasie licznych prób pod Warszawą, w różny sposób monitowaną była: zarzucano jej, że jest zbyt lekką, a przez to chwiejącą się—że na jednego konia za ciężka i powinna być na dwa konie urządzoną—że zaprząg dotychczasowy w drążki, powinien być zamieniony na dyszlowy. Inni znowu dowodzili, że zaprzęganie koń przed koń, najlepiej służyłoby dla tej machiny — że noże gładkie powinny być jak sierpy nacinane—że koła za nizkie—że cała budowa machiny za słabo wykonana—że mogłaby być tańszą — że bez odkładania na bok nie będzie użyteczną—że koła trybowe za słabe i t. p. Z tych ogólnych uwag, p. *Rolbiecki* niektóre w nowo budującej się przezeń żniwiarce zastosował, wiele innych sam utworzył, tak dalece, że teraźniejsza żniwiarka, będzie prawie zupełnie nową; a ponieważ okazywana dotąd żniwiarka p. *Rolbieckiego*, tak ogólną sympatję zyskała, przedstawia się więc możność oczekiwania dobrego skutku, kiedy teraz ma być drugi raz ulepszoną i należy się spodziewać, że czynność tej żniwiarki w zupełności odpowie oczekiwaniom.

Że tą nadzieją ucieszyć się możemy, przekonywają nas nawet krytyczne rozbiory téj żniwiarki; w każdym razie machina ta nie jest pozbawioną pożądanych skutków, a chociaż są niedogodności, to jednak daleko mniejsze jak w zagranicznych, które w liczbie 13-tu znajdowały się na próbach odbywanych w Trapes. Opis prób tych żniwiarek, umieścił „Przegląd rolniczy“ w N-rach 13, 18 i 20, oraz artykuł umieszczony o próbach żniwiarek z tegorocznéj (1856) wystawy Paryzkiéj w Nr. 24 z francuzkiego tłómaczony przekonywa, wiele brakowało wszystkim tam przedstawianym machinom żniwnym. Jednę

z nich *amerykankę Manning'a*, widzieliśmy w tym roku na polach Ożarowa pod Warszawą. Znany nasz przedsiębierca p. Lilpop sprowadził machinę, uważając ją jako najwięcéj dla naszego rolnictwa dogodną a przecież i téj, według ścisłych rozbiorów polska p. Rolbieckiego wcale nie ustąpiła, pomimo że pierwszy to dopiero rok jéj wystąpienia; ztąd wnioskować można, że żniwiarka p. Rolbieckiego, mianowicie przy dopełnić się mających poprawkach, otrzymać powinna pierwszeństwo przed zagraniczną. Dobrzeby było, gdyby nasza polska żniwiarka, zupełnie udoskonaloną została; taka bowiem machina stanowi chlubę dla kraju, ulgę w pracy, bogaci wreszcie przemysł rolniczy, na którym cała niemal pomyślność u nas polega."

O żniwiarce Manning'a przedstawionéj przez p. Lilpopa, „Kurjer Warszawski" z d. 8 sierpnia 1856 r. Nr. 206 pisze co następuje:

„Wczoraj na polu Mokotowskiém, ukazała się żniwiarka *Amerykanka* przedstawiona przez p. Lilpopa i odbyła o godzinie 5-éj z południa próbę. Idzie ona na dwóch kołach i ciągnioną jest przez dwa mocne konie. Tnie nożami sierpowemi, a zapomocą młynka o 4 ramionach, nagarnia sobie zboże ku nożom. Konie idą z boku, jeden koło drugiego. Na machinie znajduje się jeden człowiek do poganiania i kierowania końmi, a drugi z trójzębnemi grabiami do odrzucania niemi zżętego przez machinę i położonego na blasze zboża. Przy żęciu machina zabiera nożami około 5-ciu stóp. Puszczona wczoraj w bieg, w ciągu 5 kwandransy, licząc wto i przestanki, zżęła 18,400 łokci kwadr. t. j. około półtory morgi. Żęła ciągle wzdłuż zagonów, tak kłosem jak i pod kłos, kilka tylko zaś razy próbowała w poprzek zagonów. Co do żęcia, jeżeli tylko koła maszyny idą brózdą, wtedy nic nie pozostawia do życzenia, tak tnie nisko i równo; jeżeli zaś koła wypadną na zagon, żęcie odbywa się z mniejszą dokładnością. Układanie zaś zboża po zżęciu, zależy głównie od zręczności tego, który je odrzuca z blachy na pole, dla tego też pokosy, które po przejściu *żniwiarki* p. *Rolbieckiego*, układają się jakby cyrklem, tu bardzo często narażone bywają na niejakie potarganie. Okoliczność ta miała spowodować p. *Lilpopa* do zastąpienia i w tym jeszcze razie rąk ludzkich, przez użycie grabi,

któremi sama działać będzie machina. Próba odbyła się na pszenicy; zdaje się, że jarzyny tak samo byłyby sprzątnione.“

Nareszcie „Kurjer Warszawski“ z dnia 14 sierpnia 1856 roku Nr. 212, opisuje próby 3-ch żniwiarek w Ożarowie pod Warszawą:

„Okazane dla żniwiarek, przedstawionych przez pp. *Rolbieckiego* i *Lilpopa* zajęcie, nie mogło wyłączyć żniwiarki p. *Tymienieckiego*, która wczoraj pojawiła się na polach *Ożarowskich*, o 14 wiorst od Warszawy, na trakcie *Kaliskim* leżących. Było to ocenienie 20-stu lat ciągłej i niezmordowanej pracy, z jaką p. *Tymieniecki*, najpierwszy w kraju wynalazca żniwiarek, poświęcił się dla swojego dzieła. Żniwiarka ta znana jest z dawna, z poprzednich a odbywanych na tych polach próbach; tnie ona kosami przy pomocy 4-ch koni i 2-ch ludzi. Budowa jej jest rozmiaru wielkiego, a mechanizm skomplikowany. Na wezwanie p. *Tymienieckiego*, stawili się także pp. *Lilpop* i *Rolbiecki*. Trzy tedy żniwiarki zaczęły z sobą walkę o pierwszeństwo, chodząc już oddzielnie, już razem. Najpierwszą, która ustąpiła z pola, była żniwiarka p. *Tymienieckiego;* pozostały więc tylko dwie współzawodniczki, to jest *Amerykanka* przedstawiona przez pana *Lilpopa* i *Polka żniwiarka* pana *Rolbieckiego*. *Amerykanka* zaprzężoną była w dwa dzielne rumaki; *Polka* zaś obsługiwała się zwyczajnemi fornalkami; *Amerykanka* dochodzi 16-tu centnarów wagi, tnie zboże na polu jak tylko sobie życzyć możemy i zajmuje naraz stóp *pięć*, oddając przy pomocy stojącego na niej człowieka z grabiami, snopy zżętego zboża; *Polka*, wynosi pięć centnarów wagi, zajmuje nożami połowę tylko tego co *Amerykanka*, ale za to dominując lekkością, łatwiej przesuwa się po zagonach i obraca się łatwiej przy zawrotach, przez co zdaje się kompensować szybkością i zyskanym czasem, mniej zajmowaną nożami przestrzeń. *Amerykanka* zbudowana dosadnie i co się nazywa z mocą — słowem, po angielsku; *Polka* zaś, że tak powiemy, ukuta jest tylko z żelaza, bez doboru, nawet bez gruntownych materjałów i na tak prostym mechanizmie oparta, że gdy wczoraj pękł łańcuch, który koła obraca, natychmiast zastąpiony został orczy-

kowym postronkiem i *Polka* dalej swą czynność pełniła. Oto główne powody, dla których zdania na wczorajszej próbie podzielone zostały; i gdy jedni najzupełniej oświadczyli się za *Amerykanką*, doprowadzoną do perfekcji pod względem cięcia; inni znowu przeważyli się na stronę *Polki*, ze względu na jej lekkość, prostotę mechanizmu i składanie zżętego zboża z całą równością. Co do nas, dodamy to tylko, że ani *Amerykanka*, ani *Polka Rolbieckiego*, nie byłyby się dotąd na naszych niwach ukazały i nie bylibyśmy cieszyli się nadzieją ujrzenia tychże w praktyce, gdyby pierwszego pomysłu i zarazem bodźca, nie dał do tego p. *Tymieniecki*. Wprawdzie machina jego ustąpiła miejsca tamtym, ale on sam nie powinien zejść z pola bez należnej współziomków wdzięczności. Wdzięczność ta jednak nie może się ograniczyć na samych jedynie uwielbieniach i rozgłosie dzienników, bo kto lat 20 z całem poświęceniem i wytrwałością, a do tego z oddaniem na to własnego mienia, dla drugich pracował, temu należałoby się inne wcale współczucie, przez okazanie dowodnie w materjalnych objawach wdzięczności, które ze strony kraju są jak najwyżej cenione. Prędzej czy później, czy to *Amerykanka* czy *Polka* opanuje żniwa nasze, moglibyśmy spokojnie spoglądać na nią, gdyby ten, który pierwszy w kraju nadał temu wynalazkowi popęd i siłę, zapomniany przez współrodaków został" [1]).

---

[1]) W skutek zapewne takich artykułów, p. Jan Kanty *Gregorowicz* otrzymał list następujący, zamieszczony w „Przeglądzie rolniczym" Nr. 33 z roku 1856: „Twierdzenie moje opieram na artykule: *Uwagi nad żniwiarkami* (pióra J. K. *Gregorowicza*), któremu czyniąc zadosyć, zamierzyłem przysłużyć się wdowim groszem i otworzyć serca naszych Polaków. Dla tego pośpieszam z przesłaniem rs. 3 dla p. Tymienieckiego, pragnąc z całego serca, aby ta mała ofiara znalazła jak najwięcej naśladowców, i aby postawiła go w możności udoskonalenia żniwiarki, dla której poświęcił całe mienie i lat 20 życia, zmartwień i starania. Zostaję i t. d. (podpisano) *K. Ch.* urzędnik z powiatu Piotrkowskiego, gospodarujący na 3-ch morgach ziemi." Wiadomo, że ś. p. *Tymieniecki* cały majątek ziemski, jaki posiadał, poświęcił na experymentacje żniwiarki, i że koniec jego pracowitego i pełnego zasług dla kraju żywota, podobny był do żywota nieszczęśliwego Dyonizego *Papin'a* wynalazcy machin parowych.

Co do żniwiarki p. *Rolbieckiego* to z rozrzuconych po rozmaitych pismach perjodycznych artykułów i sprawozdań, pochwał, krytyk, zdań widocznie stronniczych a nawet i prześladowczych, dziś jeszcze możnaby sobie utworzyć pojęcie, czem była owa machinka i jakie przechodziła koleje, zanim Jan Nepomucen Rolbiecki (d. 4 lipca 1870 roku zmarły), za właściwe osądził zaniechać dalszej jej budowy, pomimo, że uzyskał patent na lat 5, wyłącznego budowania żniwiarek takiego systemu, i że żniwiarki te poczęły już upowszechniać i rozchodzić się po kraju.

System cięcia kosowy, tudzież system wirowy za pomocą piły okrągłej, wyparty został przez system cięcia nożycowy, umieszczony na trzonie, posuwającym się tam i nazad; żniwiarka więc kosowa *Tymienieckiego*, ustąpić z pola musiała w roku 1856, dla tego, aby nie pokazać się już więcej. Żniwiarkę swoją p. *Lilpop*, znajdując się w korzystnych warunkach, gdyż zarządzał podówczas fabryką machin rządową na Solcu, mógł z łatwością od czasu do czasu poprawiać i rozmaite zmiany w takowej wprowadzać, aż nareszcie stała ona się machiną praktyczną, zaledwie dziś 10 centnarów ważącą, z grabką mechaniczną doskonale czynność swą odbywającą. Mechanizm jej do poruszania noży i wachlarzy, jest ten sam dzisiaj co i w poprzednich, dodanym jest tylko ruch poruszający grabkę w ten sposób, że zsuwając zboże z pomostu, ma ruch poziomy, a wracając dla zabrania zboża, robi w powietrzu półkole, nie zawadzając wcale o spadające na pomost zboże. Machina ta znajduje się opisana wraz z rysunkiem w *Opisie illustrowanym machin i narzędzi rolniczych Lilpopa, Rau'a et comp. w Warszawie*, (druk J. Ungra 1870 r.), a pomimo śmierci jej autora, fabryka pomieniona, nie przestaje jej budować i nowemi pracami pana *Jentysa*, pierwotnego pomysłu doskonalić. Przyznać należy, że najzdolniejszym i prawdziwie praktycznym obok Rolbieckiego budowniczym, machin i narzędzi rolniczych był u nas ś. p. Stanisław *Lilpop* (ur. d. 8 maja 1817 r. w Warszawie, zmarły d. 15 października 1866 r. w Biaritz w połud. Francji), znany wspólnik firmy *Evans, Lilpop* i *Rau*. Trudnił on się głównie wyrobem machin i narzędzi rolniczych, które podług jego wzorów wykonane, do dziś dnia praktyczne usługi rolnictwu oddają

i na wszystkich wystawach, nie wyjmując i ostatniej Wiedeńskiej, zwracały na siebie uwagę znawców. Żniwiarka jego rzeczywiście praktycznie zadanie swoje pełniła— a samograb jego pomysłu, zapewniał jej pierwsze miejsce pomiędzy żniwiarkami spółczesnemi, jak się o tem na próbach machin rolniczych, urządzonych w roku 1862 w jego majątku w *Brwinowie* pod Warszawą, można było przekonać. Na wystawie Paryzkiej w roku 1867 jeszcze żniwiarka ta otrzymała medal srebrny.

Lilpop uważny badacz i praktyczny mechanik, pierwszy ze wszystkich konstruktorów, zwrócił uwagę na warunki, w jakich powinien się odbywać ruch samograbu, ażeby zboża nie rozwłóczył lecz równo go zgarniał; samograb też jego zupełnie różny od amerykańskich, ze względu na prostą budowę i łatwość ruchu, zasługuje i dziś na uwagę, bo może jaki genjalny następca Lilpopa, poprawiwszy go stosownie do obecnych wymagań, jeszcze dalej posunie doskonałość dzisiejszych żniwiarek.

Czy tylko prędko Lilpop znajdzie godnego następcę, to wielkie pytanie.

U nas na zdolnościach wcale nie zbywa. Robotnicy i technicy polscy w fabrykach po całym świecie, a nawet na Kordyljerach, nad Gangesem i Nilem są wysoko cenieni i chętnie przyjmowani, a cudzoziemcy zakładający fabryki w Polsce, poznawszy zdolności robotników miejscowych, wcale zagranicznych nie sprowadzają. A jednak jest to rzecz szczególna, że we wszystkich u nas gałęziach przemysłu, brak specjalistów, a gdzie się obrócić, specjaliści krajowcy nie mogą znaleźć zajęcia.

Fabryka machin i narzędzi rolniczych, założona w r. 1859 przy warsztatach Żeglugi parowej Hr. Andrzeja *Zamojskiego* i *współki*, zasobna w kapitał przez akcje zebrany i tak sympatycznie w całym kraju witana, w skutek nieumiejętnej administracji, tak jak i cała współka Żeglugi parowej, upadła. Na konkursie zaś tegorocznym żniwiarek w Rakowcu, widzieliśmy ludzi, którzy małymi, domowymi można powiedzieć środkami, wcale niezłe machiny żniwne wystawili. Takiemi były: *Lublinianka* p. *Majznera* z Lublina, *Buckey* ulepszona tegoż; *Ceres* skopjowana przez p. *Jabłońskiego* z pod Rawy; *Brodley* z fabryki p.

Mac-Leod'a z Lublina. A oprócz tych, był jeszcze z wielkiej fabryki *Lilpop*, *Rau* i *Löwenstein* Royal-Samuelson, i oprócz tych, także dwie z fabryki Warszawskiej machin (dawniej Ostrowski).

P. Ferdynand *Majzner* chociaż mały zakład posiada w Lublinie, ale dawny to już i doświadczony fabrykant. W *Dijon* we Francji, będąc na emigracji jako b. oficer b. wojska polskiego, dostał na wystawie medal srebrny, jak patent mówi: za narzędzia do orania, za sieczkarnie i wialnie ulepszone. Miał sobie przyznane 3 patenta wynalazku na ulepszenie w papiernictwie: jeden z 22-go października 1836 roku, drugi z dnia 9 września 1837 roku, oba datowane w Paryżu i podpisane przez króla Francuzów Ludwika Filipa; trzeci patent ma belgijski, datowany w Bruxelli 24 lipca 1845 roku, z podpisem własnoręcznym króla Leopolda. Zachodzi pytanie, dla czego człowiek, który na zachodzie Europy, przy takiej konkurencji i przy tak wysoko rozwiniętym ruchu przemysłowym, zyskiwał premja, u nas nie ma pola do rozwinięcia swoich zdolności?

Nie miejsce zapewne w dziełku mechanicznem, zastanawiać się szczegółowo nad przyczynami tej u nas anomalji co do zajęć specjalnych; potrąciwszy jednak o kwestję, niepodobna pominąć uwagi, że we wszystkich naszych czynnościach, imaginacja nad loiką przeważa, a interesami rządzi koterja, nie zaś rachunek.

Świeży a zgubny przykład tych imaginacyjnych uniesień, mieliśmy ze żniwiarką p. Florjana *Grubińskiego*, *Warszawianką* zwaną. P. Grubiński bez znajomości gruntownych praw mechanicznych, zbudował żniwiarkę, która znalazłszy poparcie u możnych, niewypróbowana należycie, a nawet i nie wyrozumowana, zyskała niezmierny, na niczem nieoparty rozgłos [1]) i tak dalece imaginację uniosła, że włożono w nią znaczne kapitały, a nawet do Francji nie wachano się jej posłać, gdzie oczywiście oczekiwanie

---

[1]) Obacz w tym przedmiocie artykuły polemiczne w *Bibljotece rolniczej* tom XIII z r. 1873 str. 144 i następne, oraz w *Korespondencie rolniczym, handlowym* i *przemysłowym* z dnia 23 września 1873 r., Nr. 38, wychodzącym przy *Gazecie Warszawskiej*.

zawiodła [1]), równie jak i na ostatnim konkursie pod Warszawą w Rakowcu. To znowu na tym samym konkursie w Rakowcu, gdzie znajdował się dobór specjalistów i sędziów, dziwna rzecz, żniwiarki *Picksley* et *Sims* nie miał kto do działania przygotować, ani poprowadzić i żniwiarka ta, która w *Mettray* w miesiącu lipcu zyskała wzmiankę honorową, w Rakowcu dnia 5 i 6 sierpnia wcale nie działała i w sprawozdaniu sędziów zupełnie pominiętą została.

Jakaż różnica tego ostatniego konkursu w *Rakowcu*, od konkursu powyżej wzmiankowanego na polach *Ożarowa*. Tu wadliwy płód imaginacji, pomimo całego poparcia kapitału i możnej koterji upada, tam żniwiarka *Rolbieckiego* opracowana na właściwej zasadzie wskazanej przez *Jakuszyka*, i jak widać z cytowanego wyżej sprawozdania, praktycznie zadanie swoje spełniająca, nie znajduje poparcia. Co gorzej, cały wynalazek idzie w zapomnienie, a nawet autor jego marnuje się, pozbawiając rolnictwo może wielu ulepszeń, jakieby przy sprzyjających okolicznościach, z jego zdolności i zamiłowania przedmiotu wyniknąć mogły, a społeczeństwu naszemu ujmując sławy, do jakiej miałoby prawo, za wykształcenie tak pożytecznych w rolnictwie maszyn, jakiemi są żniwiarki.

Oto jest główny rys historji żniwiarek, obecnie przechodzimy do ich budowy.

---

[1]) Obacz „Journal d'Agriculture pratique,“ z roku 1874, tom II, Nr. 31, str. 141. W *Mettray* pod Tours, w miesiącu lipcu r. b. na odbytym konkursie, otrzymały nagrody i wzmianki zaszczytne następujące żniwiarki: Johnston (Merveilleuse), Picksley et Sims, Johnston z roku 1873 i 1874, Wood, Hornsby (Governor), Hornsby (Springbalance) i Hornshy (Progress). O żniwiarce Warszawiance powiedzieli sędziowie co następuje: „La *Varsovienne* mérite aussi d'être mentionnée et encouragée, en raison de la *nouveauté de son mécanisme* (?), et des résultats qu'elle promet.“ Czyż w tych słowach nie maluje się prosta tylko grzeczność francuzka i czyż taka pochwała jest wystarczająca dla machiny rolniczéj, na którą zwrócone były oczy całego kraju?...

II.

BUDOWA ŻNIWIAREK.

Zasady na których polega budowa żniwiarek, nie są dotąd stanowczo i ostatecznie przyjęte; w tym względzie zdania konstruktorów są jeszcze podzielone—choć należy przyznać, że z każdym rokiem przedmiot ten coraz jaśniej jest traktowanym i nie długo nadejdzie ta chwila, w której te zasady, staną się ogólnem dla wszystkich prawem. W rozdziale poprzedzającym, przedstawiliśmy czytelnikowi rozmaite, częstokroć nieracjonalne nawet układy żniwiarek i pojedyńczych ich części składowych, mianowicie zaś przyrządu tnącego i odkładającego; w niniejszym zaś rozdziale, przedmiota te traktować będziemy systematycznie.

a) **Siła pociągowa żniwiarek.** Z historji żniwiarek wiadomo, że w pierwszych czasach ich rozwoju, starano się takowe ludźmi poruszać i dopiero później zastosowano siłę zwierzęcą, która dziś powszechnie przyjętą została. Pomimo to jednak, aż do dzisiejszych czasów silono się ciągle nad budową takich machin, któreby ludźmi poruszane być mogły, o czem nas najdowodniej przekonała wystawa Paryzka w roku 1367. Myślącego technika nie potrzeba długo przekonywać, że *sierp* i *kosa* są najlepszemi machinami w ręku człowieka; że te jedynie narzędzia są w możności spożytkować jak najracjonalniej

siłę człowieka, choć przytem odpowiednia wprawa, zręczność i siła fizyczna, nie poślednią grają rolę. Tylko taka praca odpowiednia jest siłom i budowie człowieka, która odbywa się za pomocą ruchu przerywanego, to jest której charakterystyczną cechą jest pewien *przestanek* lub *przerwa* pomiędzy każdą jednostką pracy czyli *skutku mechanicznego* — i że każda innego rodzaju praca, połączona z ruchem ciągłym czyli *nieustającym*, jak np. *obracanie korby* lub też *posuwanie*, nigdy nie będzie korzystną dla robotnika, gdyż prędko jego siły niweczy. Żniwiarka ręczna za każdem cięciem musi być wsuniętą w zboże, w skutek czego w mechanizmie ruchowym żniwiarki, rodzi się za każdym razem stosunkowo bardzo wielkie tarcie, które człowiek pokonać musi, a której to niedogodności sierp ani kosa nie przedstawiają.

Dla tego to żniwiarka ręczna, choćby w swych szczegółach jak najdokładniej zbudowaną była, nigdy skutecznie z sierpem i kosą współzawodniczyć nie może. Liczne doświadczenia stwierdzają naszą opinję, albowiem żadna jeszcze ze żniwiarek ręcznych, chociaż ich niemałą liczbę w dawniejszych i nowszych czasach zbudowano, nie znalazła w praktyce zastosowania.

Jeżeli chcemy pracę ręczną przy ścinaniu zboża, na pracę mechaniczną zamienić, to musimy także i siłę ruchu odpowiednio zastosować, do czego najodpowiedniejszą siła pociągowa zwierząt okazała się dotąd. Czy umysł ludzki w przyszłości potrafi tego dokonać, że do poruszania żniwiarek zdoła także parę zastosować, jest to pytanie, na które dzisiaj nikt odpowiedzieć nie może; jesteśmy przecież przekonania, że w niedługim czasie kraje więcej przemysłowe wprowadzą w użycie żniwiarki parowe. Kto śledził za rozwojem orki parowej od samego jej początku, ten z pewnością naszego twierdzenia w wątpliwość podawać nie będzie [1]).

---

[1]) Zobacz *Eyth'a* interesującą broszurkę: „Das Agrikultur-Maschinenwesen in Egipten, Stuttgart, 1867.“ W przedmowie powiada autor, iż w Egipcie znajduje się dotąd kilkaset pługów parowych, bez których ten kraj nie bardzo ludny, nie mógłby (osobliwie w uprawie bawełny) tego produkować, co rzeczywiście dostarcza.

Dzisiaj więc powszechnie do poruszania żniwiarek używa się siły zwierząt, mianowicie konia albo wołu, z których pierwszy, jako łatwiejszy w kierowaniu i mając chód prędszy, kwalifikuje się lepiej od wołu do poruszania tych maszyn. W Hiszpanji używają także mułów, podobno z bardzo dobrym skutkiem, do nadawania ruchu żniwiarkom, które też z tego powodu budują się tam daleko w mniejszych rozmiarach, to jest z węższem cięciem, aniżeli żniwiarki, mające być ciągnione końmi.

Nie potrzeba na to wyczerpujących dowodów, iż siła zwierzęca daje wtedy wypadek najkorzystniejszy, kiedy zwierzęta ciągną za sobą maszynę, jak każdy wóz zwyczajny—i że taż siła pociągowa daje rezultaty gorsze, gdy zwierzę przed sobą żniwiarkę popycha. Nie można jednak z drugiej strony zaprzeczyć, że żniwiarki budowane podług tego ostatniego systemu, nie posiadają znów niektórych wad i usterek, jakie nieodłączne są maszynom przez zwierzęta ciągnionym; np. odpada tutaj siła ukośna aparatu tnącego; i że można rozpoczynać żęcie na każdem dowolnem miejscu. Ale te zalety maszyn popychanych (system Bell'a) osłabiają znowu takie np. niedogodności: że maszyny takie mają ruch niepewny, gdyż kierowanie maszyną jest nadzwyczaj trudne: że uszkodzenia w aparacie tnącym wydarzają się tu częściej, gdyż takowy znajduje się z przodu; gdy tymczasem przy drugim systemie, woźnica siedząc na koziołku, może też przeszkodę pierwej dostrzedz, nim noże o takową uderzą. Niedogodności więc przewyższają tu stanowczo zalety i jedyna jest dzisiaj fabryka sukcesorów *Croskill'a* w *Beverley*, która się jeszcze budową tego rodzaju machin zajmuje.

Przypuścić można, że każda żniwiarka nowszej konstrukcji, na płaskim gruncie potrzebuje siły dwóch koni zwyczajnych, które jednak co 4 lub 5 godzin zmienianymi być winny; do obliczenia zatem dziennego wydatku, należy przyjąć najmniej 4 konie. Usiłowano także budować machiny poruszane jednym koniem; maszyny te były lekkie i posiadały małą szerokość cięcia, to jest 3 stopy 6 cali, czyli 1,09 metra. Nie możemy jednak zacytować ani jednego przykładu, gdzieby tego rodzaju machiny, okazały się trwałemi i z korzyścią przez długi czas działały.

Nawet kosiarki tylko na siłę dwóch koni zbudowane, mogą dawać dobre rezultaty: gdyż u nich noże daleko prędzej działać muszą jak przy żniwiarkach zbożowych. Chociaż samo strzyżenie trawy mniej siły wymaga, jak żęcie zboża.

b) **Części składowe żniwiarek i ich rozłożenie.** Najważniejszemi częściami żniwiarki są: *aparat tnący* i *przyrząd ruchowy*. W rozłożeniu tych części, jednych względnie do drugich, panuje jeszcze dotąd najzupełniejsza dowolność—nie potrafiono się zgodzić by na najmniejszą zasadę. Aparat tnący znajduje się z boku wozu, mającego z przodu zaprzęg, a w środku mechanizm ruchowy dla aparatu tnącego i przyrządu odkładającego. Ustawienie przyrządu tnącego z boku usprawiedliwia się przez to, że konie ciągnące żniwiarkę nie potrzebują iść w zbożu, ale obok zżynającego się zboża. Zadaniem mechanizmu ruchowego jest tu przedewszystkiem, nadać ruch nożom *postępowy* i *powrotny* czyli tam i nazad. Tym końcem przenosi się ruch obrotowy koła biegowego, na wał obracający się z odpowiednią prędkością, nadający ruch posuwisty nożom za pomocą korby.

Pomieszczenie przyrządu tnącego względnie do przyrządu ruchowego, może być bardzo rozmaite; zastanowimy się tutaj nad następującemi urządzeniami, a mianowicie:

1) Nad kołami biegowemi maszyny i ich położeniem względnie do zaprzęgu i aparatu tnącego.

2) Nad położeniem aparatu tnącego.

Układ maszyny co się punktu pierwszego dotyczy, może być rozmaity. Fig. 1-sza przedstawia djagram zwyczajnego urządzenia żniwiarki. Przy *A* przyczepiona jest siła ciągnąca; punkt ten stanowi więc środek obrotu maszyny. *B* i *C* są kołami biegowemi, *D* noże, które dla uproszczenia mechanizmu znajdują się na przedłużeniu osi kół pociągowych. Na samym końcu noża w *E*, znajduje się rolka czyli małe kółko, niedozwalające nożowi suwania się po ziemi. Noże odbierają ruch od kół biegowych, a mianowicie od obudwóch, jak to ma miejsce przy wielu kosiarkach, lub też od jednego koła. Czasami biegają obadwa koła swobodnie, a ruch na noże przenosi się z koła zębatego, umieszczonego dowolnie na osi kół biegowych.

Podczas gdy siła pociągowa *P* w punkcie obrotu *A* przyczepiona, stara się maszynę w prostym kierunku poruszyć naprzód, działają opory liczne zrodzone ruchem kół, aparatu tnącego i t. p. w kierunku przeciwnym; nym; działanie rzeczonych oporów byłoby wprost przeciw-

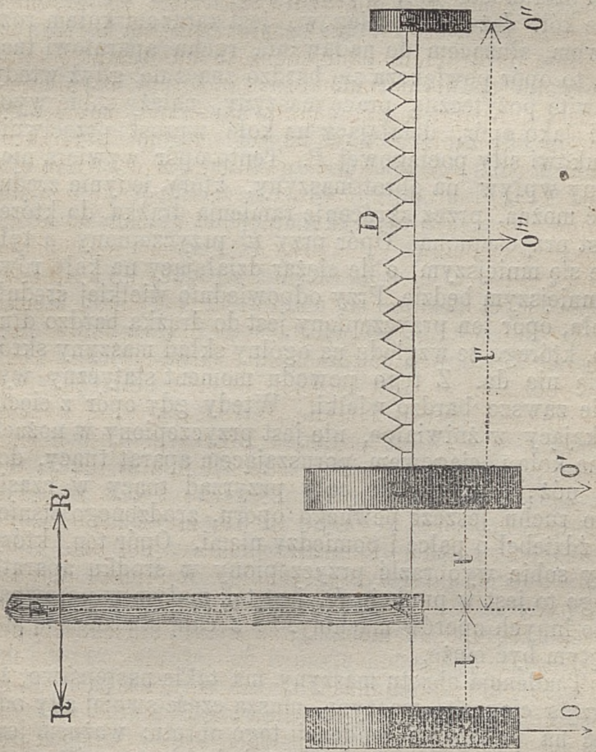


Fig. 1.

ne sile pociągowej *P*, gdybyśmy przypuścili, że takowe przyczepione są również w punkcie *A*. Ale właśnie tak nie jest; opory te przyczepione są na końcach drążków krótszych albo dłuższych, tak, że maszyna usiłuje obrócić się około punktu *A*, jeżeli momenta sił które starają się maszynę obrócić, nie są z sobą w równowadze.

Uważajmy teraz pojedyńcze momenta sił, sprawiających obrot maszyny około punktu *A*. Jeżeli koła biegowe nie są zarazem kołami pociągowemi czyli rozpędowemi dla aparatu tnącego, to potrzebują do posuwania się naprzód pewnej siły, która zawisła głównie od natury gruntu, od szerokości kół, a przedewszystkiem od średnicy tychże kół. Jeżeli koło biegowe jest zarazem kołem rozpędowem, służącem do nadawania ruchu aparatowi tnącemu, to opór powiększa się bardzo znacznie, gdyż wtedy całkowitą pożyteczną pracę maszyny, należy sobie wyobrazić jako opór, działający na kole wprost przeciwnie kierunkowi siły pociągowej *P*. Tento opór wywiera niezmierny wpływ na obrot maszyny, który jedynie zredukować można, przez skrócenie ramienia drążka, do którego jest przyczepiona. Opór przy *E* przyczepiony o tyle stanie się mniejszym, o ile ciężar działający na koło również mniejszym będzie. Przy odpowiednio wielkiej średnicy koła, opór ten przyczepiony jest do drążka bardzo długiego, którego ze względu na ogólny skład maszyny skrócić się nie da. Z tego powodu moment statyczny wypadnie zawsze bardzo wielki. Wtedy gdy opór z cięcia wynikający w żniwiarce, nie jest przyczepiony w nożach lecz na kole pociągowem, poruszającem aparat tnący, doznaje nóż, a względnie cały przyrząd tnący w czasie swego ruchu jeszcze pewnego oporu, zrodzonego ciśnieniem źdźbeł o palce i pomiędzy niemi. Opór ten, który należy sobie wyobrazić przyczepiony w środku aparatu tnącego to jest w punkcie *D*, jest tak małym w porównaniu do innych oporów machiny, że z całą słusznością pominiętym być może.

Tendencja obrotu maszyny ma takie następstwo, że zwierzęta ciągnące maszynę, muszą część swojej siły oddawać na pokonanie tendencji tego obrotu; ważnem jest przeto zadaniem przy budowie żniwiarki, to usiłowanie obrotu maszyny zredukować do minimum, co da się osiągnąć jedynie racjonalnem rozstawieniem kół pociągowych, środka obrotu maszyny i aparatu tnącego.

Na figurze 1-ej niechaj *O* wyraża opór koła *B*, przyczepiony do drążka *l*, *O'* opór koła *C*, przyczepiony do drążka *l'*, a *O''* opór kółka podpierającego *E*, przyczepiony

do drążka l''. Opór O''' wywołany ciśnieniem źdźbeł o noże opuszczamy, gdyż jak to wyżej powiedzieliśmy, opór ten jest bardzo mały. Siła O usiłuje maszynę w kierunku R około punktu A obrócić, zaś siły O' i O'' starają się znowu też maszynę obrócić również około punktu A, ale w kierunku R'. Obrót żaden nie będzie miał miejsca, jeżeli następującemu równaniu stanie się zadość:

$$Ol = O'l' + O''l'' \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1)$$

Nasuwa się teraz pytanie, czy i w jakim wypadku, równanie takie ma miejsce:

1) Jeżeli aparat tnący odbiera ruch od obu kół pociągowych B i C, jak to ma np. miejsce przy kosiarce Wood'a to przypuszczając, że środek obrotu A leży w środku pomiędzy obudwoma kołami, będzie:

$$Ol = O'l' \quad . \; . \; . \quad 2)$$

czyli, że to powiększenie musi nastąpić o $O''l''$, gdyż oba koła przy posuwaniu się naprzód mają jednaki opór do pokonania. Należy więc, jeżeli równanie 1) ma być wykonane, drążek l przedłużyć, a drążek l' skrócić, a wtedy wypadnie:

$$Ol > Ol' \quad . \; . \; . \; . \quad 3)$$

Tłómacząc się jaśniej, odległość dyszla od koła B musi być większą, jak od koła C. W praktyce bardzo jest korzystnie dawać zmienny punkt przyczepienia sile pociągowej i za każdym razem starać się oznaczyć moment, w którem miejscu jest minimum tendencji obrotu maszyny. Stosunek l do l' nie da się liczbami stałemi wyrazić, albowiem czynniki, od których owe wielkości zależą, od bardzo wielu zewnętrznych okoliczności są zawisłemi, mianowicie od stanu i natury gruntu, od rodzaju zżynanego zboża i t. p.

2) Wystawmy sobie teraz przypadek, że tylko jedno koło C jest rozpędowem, drugie zaś B tylko biegowem. Tutaj O' wypadnie znacznie większym od O i w tym wypadku, będzie bardzo trudno oznaczyć punkt przyczepienia siły P pomiędzy kołami B i C, któryby jako punkt obrotu, równaniu 1) uczynił zadość. Nawet gdybyśmy punkt A przysunęli aż do samego koła C, tak aby Ol moment statyczny wypadł jak największy, a moment $O'l'$ jak najmniejszy, to zawsze maszyna z powodu znakomitej wielkości siły O' będzie usiłować skręcić się w kierunku

R'; to jest taki układ, aby koło B było biegowem, a koło C rozpędowem, jest nie racjonalny. Doświadczenie stwierdza toż samo; maszyny w taki sposób budowane, wymagają zawsze wielkiej siły pociągowej i trudno je w kierunku prostym prowadzić. Jeszcze inna praktyczna zasada przemawia za odrzuceniem takiej konstrukcji. Przy maszynie w taki sposób zbudowanej, zawsze noże przestawają działać w czasie nawracania na rogach, ponieważ ten obrót maszyny odbywa się około rozpędowego koła C. Skutkiem takiej błędnej konstrukcji, ma miejsce zawsze na rogach zapychanie się nożów lub co najmniej, noże tną niedostatecznie, czego żadnym sposobem nie da się uniknąć.

3) Przypuśćmy teraz, że koło B jest rozpędowem, zaś koło C biegowem. W takim razie będzie:

$$Ol > O'l'$$

a zatem uczynienie zadość równaniu momentów

$$Ol = O'l' + O''l''$$

będzie bardzo łatwem, to jest w takim razie, gdy

$$O''l'' = Ol - O'l'.$$

Widocznem jest, że ten warunek zawsze można spełnić przez zmianę ramion drążków l i l' i przez zatrzymanie pewnych granic w długości aparatu tnącego, przez który oznacza się długość ramienia drążka l'', tym sposobem można łatwo taki punkt A między obudwoma kołami wynaleźć, który naszemu zasadniczemu równaniu 1) zadość uczyni. Maszyny w taki sposób budowane, wymagają bardzo małej siły pociągowej i mają tę zaletę przed innemi maszynami, że ruch aparatu tnącego przy zwrotach maszyny, w żadnym razie nie jest utrudniony i żadne zapychania i uszkodzenia mechanizmu ruchowego, miejsca tu nie mają.

Mówiliśmy dotąd o maszynach z dwoma kołami pociągowemi. Konstrukcja taka ma bezwarunkową wyższość nad konstrukcją o jednem szerokiem kole. To ostatnie urządzenie napotykać można w nowszych czasach przy niektórych żniwiarkach, gdyż kosiarki zazwyczaj zawsze opatrzone są dwoma kołami. Maszyny, spoczywające na jednem kole, a najwyżej jeszcze na jednej podporowej rolce o małej średnicy, nigdy nie mogą mieć tak jedno-

stajnego biegu, jak to ma miejsce przy maszynach dwukołowych; każda nierówność gruntu, każda na nim przeszkoda, np. kamienie, przez które koło ma przechodzić, udzielają całej maszynie, a w szczególności przyrządowi tnącemu ruch podskakujący. Z tej zatem przyczyny należy jako postęp w budowie żniwiarek uważać, że niektóre maszyny nowej konstrukcji, znowu dwoma kołami są opatrzone.

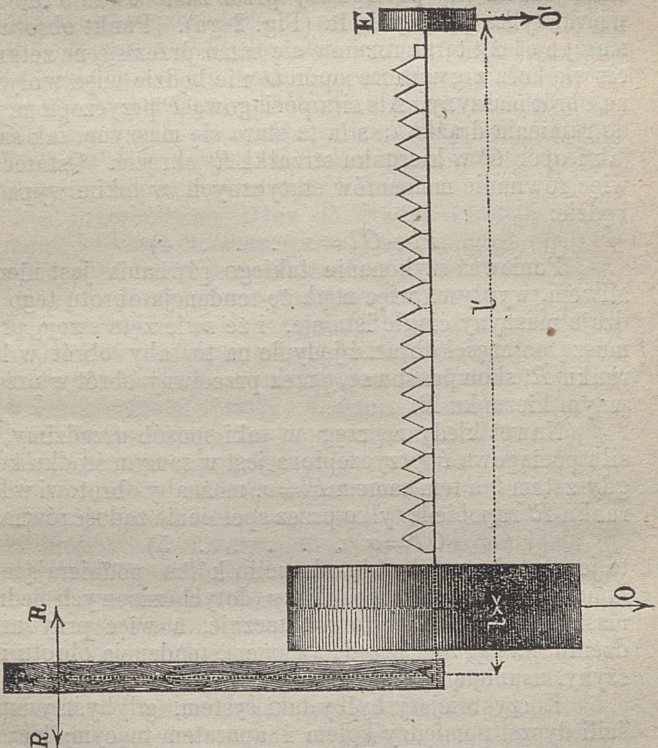


Fig. 2.

Przypuśćmy jednak taki przypadek, że

4) Żniwiarka opatrzona jest tylko jednem kołem szerokiem. Uważajmy, że przez to nie nastąpi zmniejszenie

siły pociągowej, gdyż koło to musi być daleko większe i dwa razy tak szerokie jak oba koła pociągowe, jeżeli przenoszenie ruchu na noże, bez ślizgania się koła, jednostajnie ma się odbywać. Dalej, ciężar spoczywający na tem jednem kole, będzie również tak samo wielki, jak ciężar, który się na dwa koła rozkłada. Ponieważ siła pociągowa jest proporcjonalna ciśnieniu działającemu na koło i szerokości onego, przeto nie można osiągnąć zmniejszenia siły pociągowej przez zastosowanie do żniwiarki tylko jednego koła (Fig. 2-ga). Punkt obrotu tej maszyny leży teraz rozumie się samo przez się na zetknięciu się koła z gruntem; opór O nie będzie więc wpływał na obrót maszyny. Ale siła pociągowa P przyczepiona jest do ramienia drążka l; siła ta stara się maszynę tak samo jak i opór O' w kierunku strzałki R' skręcić. Ostateczne więc równanie momentów statycznych w takim wypadku będzie:

$$Pl+O'l'=o \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Ponieważ wykonanie takiego równania jest niemożliwem, wypływa więc ztąd, że tendencja obrotu tego rodzaju maszyny ciągle istnieje, i że zwierzęta swoją pracę muszą po części obracać jedynie na to, aby obrót w kierunku R' skompensować, przez przeciwny obrót w przeciwnym kierunku R.

Nawet kiedy zaprzęg w taki sposób urządzimy, że siła pociągowa P przyczepiona jest w samym środku koła, gdy zatem l a tem samem $Pl=o$, możnaby obrotowi w kierunku R' zapobiedz tylko przez spełnienie zadość równaniu

$$O'l'=o \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

to jest wtedy, gdyby się odrzuciło kółko podpierające na końcu aparatu tnącego. Przy dotychczasowych jednak maszynach, nie da się to uskutecznić, a więc przy urządzeniu na fig. 2-ej przedstawionem, tendencja obrotu maszyny, usuniętą być nie może.

Korzystniejszy byłby taki system, gdybyśmy umieścili dyszel pomiędzy kołem i aparatem tnącym; lecz takiemu urządzeniu stają znowu na przeszkodzie rozliczne konstrukcyjne trudności. Gdyby je można usunąć, to ponieważ moment siły Pl stara się obrócić maszynę około biegowego koła w kierunku R, a moment $O'l'$ usiłuje

znowu takową obrócić w kierunku R', tym więc sposobem możnaby spełnić warunek wynikający z równania

$$Pl = O'l' \quad \ldots\ldots \quad 6)$$

i uniknąć obracania się maszyny.

Z tego co się wyżej powiedziało łatwo można dostrzedz, że *przy wszystkich żniwiarkach jako i kosiarkach, zastosowanie dwóch kół jest najodpowiedniejsze i najwłaściwsze i to w taki sposób: aby pomiędzy zaprzęgiem i przyrządem tnącym znajdowało się koło biegowe, zaś aby na zewnątrz znajdowało się koło rozpędowe.*

Ramieniem drążka, do którego siła pociągowa jest przyczepiona, dla pokonania pewnego ciągnienia bocznego maszyny, jest dyszel u tejże maszyny; im takowy jest dłuższy, lub im dalej naprzód zwierzęta będą zaprzężone, tem owo ramię drążka będzie większe i tem łatwiej zwierzęta mogą pokonywać opór ukośny.

Przechodzimy teraz do drugiej kwestji, to jest do *najtrafniejszego umieszczenia przyrządu tnącego.* W traktacie niniejszym wciąż przypuszczaliśmy, że aparat tnący mieści się na przedłużeniu płaszczyzny pionowej, przechodzącej przez oś kół pociągowych. Wykonanie jednak takiego układu, w praktyce napotyka na różnorodne trudności, które jednakże przez niektórych konstruktorów szczęśliwie pokonanemi zostały. U wielu jednakże maszyn przyrząd tnący znajduje się po za kołem, albo z przodu koła, jak to przedstawiają figury: 3-cia i 4-ta. Zachodzi teraz pytanie, który z tych dwóch systematów jest odpowiedniejszy. Co się tendencji obrotu maszyny dotyczy, to ta różnica prawie żadnego, albo tylko bardzo mały wpływ wywierać może, gdyż stosunek drążków w niczem się w tej konstrukcji nie zmienia; ale łatwo dostrzedz można, że umieszczenie przyrządu tnącego w płaszczyźnie pionowej osi kół pociągowych, ze względu na bieg żniwiarki, bez zaprzeczenia jest najwłaściwszem; albowiem przeniesienie ruchu na noże jest przez to bardzo ułatwione, gdyż nie jesteśmy w potrzebie z trzonem korbowym omijać koła z przodu albo z tyłu; nadto, że wszelkie nierówności gruntu, mają daleko mniej niekorzystny wpływ na ruch samego aparatu tnącego, jak przy innych metodach. Noże podnoszą się i opadają jednocześnie wraz z kołem biego-

wem i to podnoszenie się i spadanie noży następuje właśnie wtedy, kiedy tego miejscowość wymaga. Jeżeli zaś noże leżą przed kołami, to podniesienie się wtedy następuje, gdy koło na jakie wzniesienie natrafi—a noże wtedy, jeżeli ich rolka podporowa nie podniesie, mogą działać po samej ziemi lub też co gorsza, przy nagłych wzniesieniach, mogą się nawet w te wzniesienia wrzynać.

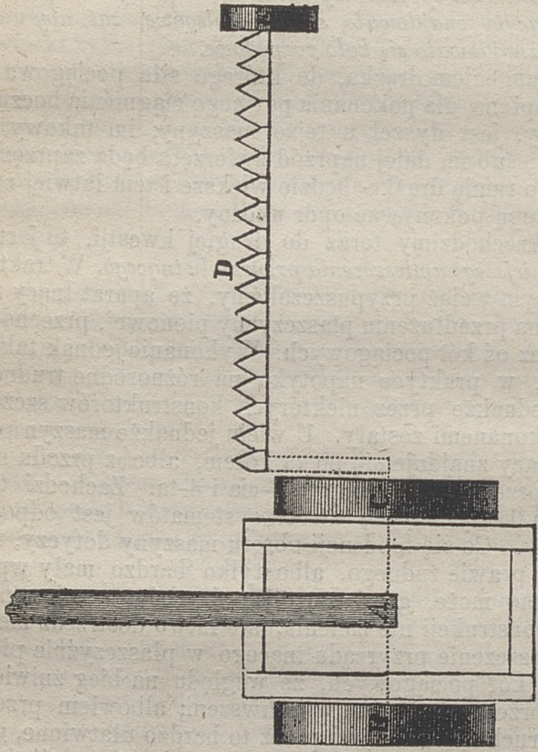


Fig. 3.

Mieszczenie aparatu tnącego przed kołem biegowem ma jeszcze taką niedogodność, iż tenże wciskając się w zboże, nie pozwala powożącemu dostrzedz zawczasu przeszkody np. kamienia i unieść go po nad tę przeszkodę.

Lepsze jest w każdym razie urządzenie przedstawione na figurze 4-ej, gdzie aparat tnący znajduje się za kołami. Tutaj może już woźnica obserwować wszelkie napotykane przeszkody we właściwym czasie; aparat tnący bywa tu ciągniony a nie popychany, przy wznoszeniu się

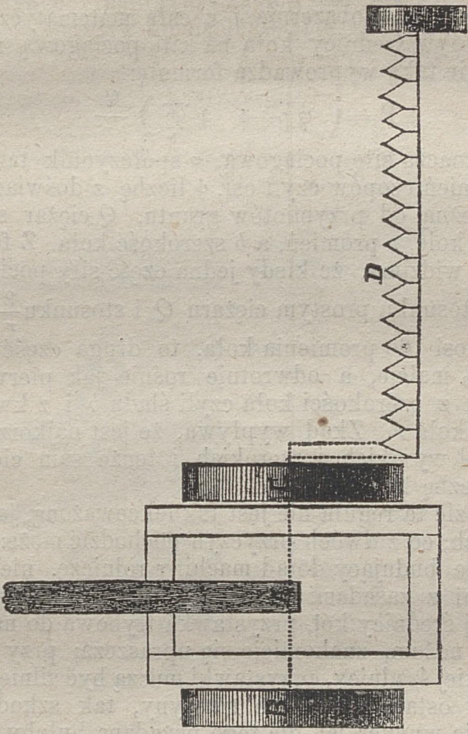


Fig. 4.

gruntu podnosi się cały przyrząd przed nadejściem jeszcze nożów w to miejsce. Przy tego rodzaju żniwiarkach, daje się łatwo urządzić pokład i przyrząd odkładający, a złożone zboże, ma tom samem bardzo krótką drogę do przebycia, nim pokład opuści.

Nadmieniliśmy już wyżej, że siła pociągowa zawisłą jest głównie od rozmiaru kół, a mianowicie, że ich średnica znakomity wpływ wywiera na siłę pociągową maszyny żniwnej. Tych czytelników, którzyby o tem powątpiewali, odsyłamy do znakomitego dzieła D-ra Juljusza *Weisbacha*, pod tytułem: *Ingénieur-und Maschinenmechanik*, gdzie autor obszernie i z całą matematyczną ścisłością, wpływ średnicy koła na siłę pociągową rozwija i ostatecznie taką wyprowadza formułę:

$$P = \left(\varphi \rho + \psi \sqrt[3]{\frac{Qr}{b}} \right) \frac{Q}{r}$$

gdzie P oznacza siłę pociągową, φ spółczynnik tarcia się osi, ρ promień czopów czyli osi, ψ liczbę z doświadczenia wziętą zależną od przymiotów gruntu, Q ciężar spoczywający na kole, r promień, a b szerokość koła. Z formuły powyższej widzimy, że kiedy jedna część siły pociągowej rośnie w stosunku prostym ciężaru Q i stosunku $\frac{\rho}{r}$ to jest promienia osi do promienia koła, to druga część w stosunku $Q^{4}/_{3}$ maleje, a odwrotnie rośnie jak pierwiastek sześcienny z szerokości koła czyli śladu b i z kwadratu promienia koła r. Zkąd wypływa, że jest najkorzystniej używać kół wysokich i szerokich i tenże sam ciężar na większą liczbę kół rozkładać.

Nigdzie ta reguła nie jest tak lekceważoną, jak przy żniwiarkach; co z dwóch przyczyn pochodzić może: a mianowicie, że budujący dotąd machiny rolnicze, nie dosyć są obeznani z zasadami mechaniki, albo też dla tego, że przy małej średnicy kół, przystawka trybowa do nadawania ruchu nożom, znakomicie się upraszcza; przy kołach zaś o wielkiej średnicy, przystawki muszą być silniejszemi. Te jednak ostatnie na ruch maszyny, tak szkodliwego wpływu nie wywierają; dla tego pożądaną byłoby rzeczą, aby kołom większą dawano średnicę, zwłaszcza u żniwiarek, niż to dotąd jest we zwyczaju.

Jeżeli koła pociągowe są małej średnicy, to obwód zewnętrzny dzwon musi być opatrzony żebrami, ażeby ślizganiu się kół można było zapobiedz; podczas gdy przy kołach o szerokich dzwonach, powierzchnia zetknięcia się ich z gruntem po którym chodzą, lubo gładka, dostate-

czną jest do zapobieżenia tej niedogodności, to jest do sprawiania odpowiedniego tarcia.

c) **Przyrząd tnący.** Przyrząd tnący stosowany przy dzisiejszych żniwiarkach, w zasadzie swojej nie różni się w niczem od tego, jaki na pierwszej wystawie Londyńskiej przedstawili Hussey i Mac-Cormick. System *nożycowy* Hussey'a w zupełności zatrzymany został, podczas gdy system *piłkowy* o tyle tylko zmieniono, że piła obecnie tak samo jak nóż systemu nożycowego, składa się z większej liczby małych trójkątów.

System pierwszy, przedstawia Fig. 5-ta, a drugi Fig. 6-ta. Głoski na obu figurach, mają to samo znaczenie.

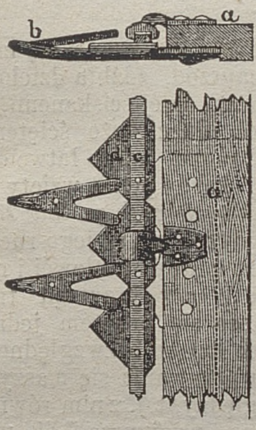


Fig. 5.

a jest to belka palcata, do której mocują się palce *b* w odległości od siebie po 3 do 3½ cali (0,078 do 0,091m.). Palce te pierwotnie robiono drewniane, następnie z żelaza lanego, a dzisiaj robią je wyłącznie z żelaza kutego lub kuto-lanego. Palce zwężają się ku przodowi i stanowią ostry wierzchołek trójkąta, aby łatwiej mogły dzielić zboże, a w czasie ruchu postępowego nożów w przestrzeni zwężonej ku tyłowi, aby ściskać go mogły pomiędzy pojedyńczemi palcami. Zaraz przy osadzie palca z belką, palec jest wycięty w taki sposób, ze z góry lub z dołu tego wycięcia, umieszczony jest otwór. Nóż składa się z belki czyli sztaby nożowej *c*, mającej kształt linijału z żelaza kutego, do którego są przynitowane lub lepiej przyśrubowane stalowe trójkątne noże *d*. Noże te są w taki sposób do linjału przymocowane, że podstawy ich leżą na tym linjale, a drugie dwa boki trójkątów stanowią ostrza.

Przy nożach systemu nożycowego (Fig. 5) ostrza te są gładkiemi, a przy nożach piłkowych (Fig. 6) ostrza te

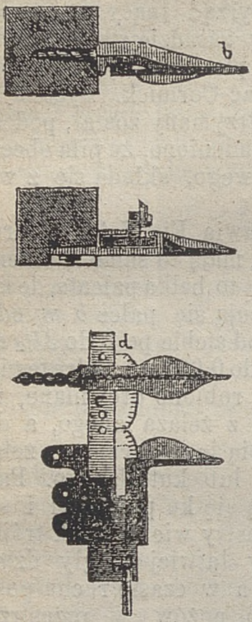


Fig. 6.

są nasiekane w kształcie pilnika. Pospolicie nożom z gładkiemi ostrzami daje się formę trójkąta *równobocznego*, zaś nożom z ostrzami nasiekanemi formę trójkąta *rozwartokątnego*.

Nóż biega z wielką hyżością (około 7 stóp, czyli 2,19 metrów na sekundę), w otworze czyli kulisie palcatéj, zwanej także pochwą nożową; bieg ten odbywa on tam i nazad, i tnie na kancie jednego albo też dwóch palców.

W czasie posuwania się maszyny naprzód, ździbła dzielone są palcami, daléj ściskanemi, a nakoniec przez noże ściętemi; w takim ruchu, jak to łatwo dostrzedz, każdy punkt wzięty na nożu, odbywa ruch po *linii śrubowéj*, gdyż w czasie jego ruchu ze strony prawéj ku lewéj i odwrotnie, cały przyrząd tnący posuwa się przytem jednocześnie naprzód — nóż więc obok swego bezwzględnego ruchu prostopadłego do kierunku posuwania się maszyny naprzód, odbywa jeszcze ruch względny, t. j. z nim równoległy. Z djagramu przedstawionego na figurze 7-éj, można sobie ten ruch nożów, w czasie posuwania się maszyny naprzód, dość dokładnie wyobrazić. Noże w trzech rozmaitych wysokościach przedstawione, wskazują, o jaką odległość w czasie jednego skoku, maszyna posunęła się naprzód. Palce, w otworach których znajdują się noże, oznaczone są linjami kropkowanemi [1]).

[1]) Na wielkim konkursie w *Auburn* w Stanach Zjednoczonych, odbytym w r. 1866 ze żniwiarkami, sędziowie podali z wielu maszyn djagramy tego rodzaju. Tu przedstawiony djagram, odnosi się do *kosiarki Wooda*.

W kosiarkach używa się zwykle nożów *z gładkiemi ostrzami* (Fig. 5-ta); zaś przy żniwiarkach bardzo często *z ostrzami nasiekanemi* (fig. 6). Podczas gdy miękkie źdźbła potrzebują cięcia łagodnego i ostrego, zatém nożów gładkich, okazały się noże z ostrzem nasiekanem dla ździeBeł twardych, zbożowych najodpowiedniejsze a to dla tego, że takie nasiekane noże daleko dłużéj są ostremi, aniżeli noże gładkie nożycowe. Całe nie raz żniwa odbyto już nożami nasiekanymi, jeżeli jakie nieprzewidziane uszkodzenie nie nastąpiło; podczas gdy noże gładkie, codzień prawie ostrzonemi być muszą. System nożów piłkowy ma jeszcze tę nieocenioną zaletę, że noże niepotrzebują suwać się z bardzo wielką prędkością, albowiem ich działanie polega więcéj na zrywaniu kłosów, niż na ich podcinaniu.

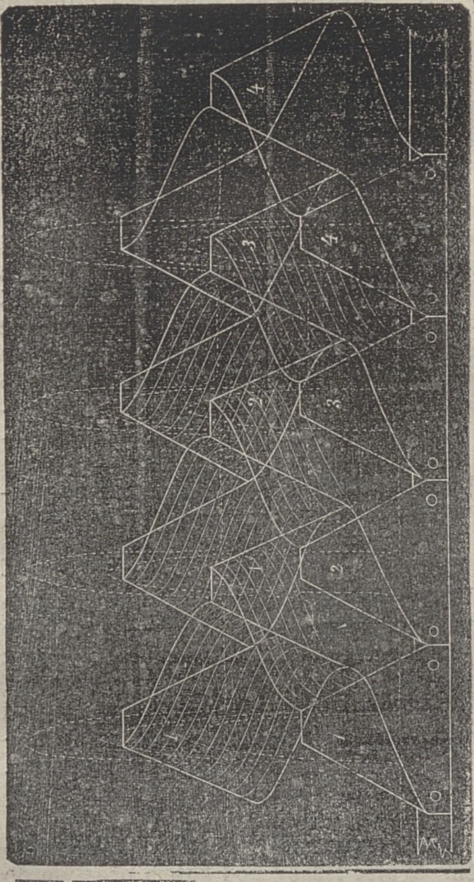


Fig. 7.

Dla zbóż z miękką słomą jak jęczmień i owies, jak również trawa, koniczyna, lucerna i t. p., noże gładkie są odpowiedniejsze; nóż nasiekany nie odpowiedziałby tu celowi. Z tej też przyczyny fabrykanci maszyn każdą swoją żniwiarkę opatrują dubeltowymi nożami, t. j. jednym gładkim, drugim znów nasiekanym, tak, że gospodarz wiejski stosownie do potrzeby, może do żniwiarki zakładać jedne lub drugie. Ale w takim razie daje się w mechanizmie takie urządzenie, aby przez wsunięcie odpowiedniego kółka w robotę, można było nadać temuż mechanizmowi ruch szybszy, kiedy się gładkie noże założą.

Połączenie przyrządu tnącego z ramą żniwiarki powinno być takie, aby do rozmaitéj wysokości rżyska czyli ścierni można było noże nastawiać, a w razie jakiejś przeszkody, takowe po nad nią unieść. Nastawianie przyrządu tnącego dla rżyska, uskutecznia się pospolicie przez podnoszenie lub opuszczanie kółka 'podpierającego na końcu tegoż przyrządu, i w tym też celu oś owego kółka da się przestawiać tak przez przedłużanie jak skracanie drążka, za pomocą którego przyrząd tnący z ramą żniwiarki jest połączony. Przyrząd zaś do szybkiego podniesienia nożów, winien tak być urządzony, aby łatwo nim kierować było można z koziołka woźnicy. Składa on się pospolicie z mechanizmu drążkowego, podnoszącego koniec przyrządu tnącego z pomocą łańcucha przesuniętego przez rolkę. Częstokroć używa się też tego przyrządu do nastawiania nożów dla rozmaitéj wysokości ścierni, przez co maszyna upraszcza się znacznie. Jest także korzystnie, kiedy noże, mianowicie przy koszeniu trawy, można pod rozmaitymi kątami ustawiać, w takim bowiem razie, można wszelkie łąki na pochyłościach leżące wykaszać. Nowéj konstrukcji żniwiarki Wood'a i Perry, odpowiadają w zupełności temu zadaniu.

Ruch nożów uskutecznia się przez przeniesienie go z kół pociągowych. Walec leżący pod kątem prostym do osi kół pociągowych, wprawia się w ruch obrotowy za pomocą odpowiedniej przystawki trybowej a za pomocą korby oraz trzona korbowego, uskutecznia ruch nożów. Jeden koniec sztaby nożowej opatrzony jest uchem,

z którem łączy się ów trzon korbowy. Przy przenoszeniu podobnego ruchu, wyradza się zwykle bardzo wielkie tarcie, albowiem oś wału korby w każdym razie musi leżeć wyżéj od przyrządu tnącego, gdy tymczasem na przedłużeniu nożów znajdowaćby się powinna. Jeżeli oś wału korbowego leży za bardzo wysoko, wtedy ucho przyrządu tnącego obłamuje się często; w najlepszym razie, takie urządzenie zużywa maszynę i pochłania za wiele siły pociągowéj. Przy niektórych też żniwiarkach, dla uniknienia téj wady, noże odbierają ruch nie wprost z trzona korbowego, ale pomiędzy nożami a trzonem korbowym umieszcza się jeszcze drążek dwuramienny (Figura 8-ma), i ten

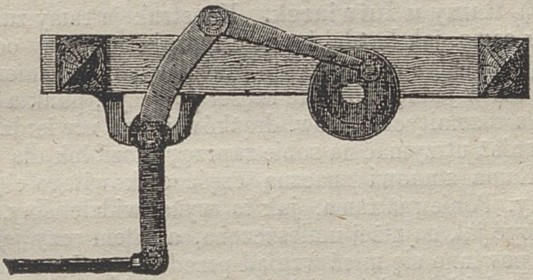


Fig. 8.

łączy się dopiero z nożami—tym sposobem zapobiega się złemu. To ostatnie urządzenie ma jeszcze i tę nieocenioną zaletę, że nie jesteśmy zmuszeni umieszczać wału korbowego nizko, w skutek czego zwykle korba zanieczyszcza się wyrzucaną ziemią.

Przy przystawkach trybowych umieszcza się w odpowiedniem miejscu przyrząd luzujący, którym również kierować może woźnica z koziołka. Przyrząd ten jest konieczny, aby tak noże jako też i grabie zatrzymane być mogły, kiedy się żniwiarkę transportuje z miejsca na miejsce, lub kiedy się maszynę w tył cofa. U maszyn dzisiejszych, tak żniwiarek jako i kosiarek, mianowicie przy maszynach Wood'a i Seiberlinga (Excelsior), jest urządzenie

takie, że grabie, pokład i noże podnoszą się na zawiasach w górę w czasie transportowania maszyny, przez co i po najwęższych drogach przejeżdżać takową można, nie narażając nożów i reszty maszynerji na uszkodzenie.

Kiedy się maszyna w tył cofa, powinny bezwarunkowo noże znajdować się w spoczynku, gdyż w razie zapchania, mogłyby uledz zepsuciu. Pospolicie koło zębate na walcu pośrednim nie jest stale osadzone, lecz za pomocą łącznika klamkowego tak z nim połączone, że klamka obracająca się ciągle z wałem tylko w kierunku naprzód, przenosi ruch na tryb, a tem samem na noże. Przyrząd ten znany już był w roku 1807 w maszynie Salmon'a, nie jest więc bynajmniéj nowym wynalazkiem, jak niektórzy fabrykanci utrzymują.

d) **Ramy u żniwiarek.** Konstrukcja ramy zależną jest tak samo jak każdej innego rodzaju maszyny od dyspozycji pojedyńczych części pracujących; zadaniem takowej jest w jednę całość te części połączyć, punkta podpory dla rozmaitych wałów, drążków i t. p. utwierdzić,— jak również utrzymać na sobie zaprzęg i koziołek dla woźnicy. Rama stanowi znaczną część całkowitego ciężaru maszyny. Ponieważ rama, jak to wyżej widzieliśmy, powinna być jak najniżej umieszczona, a zatem przy jej budowie powinno się mieć wzgląd przedewszystkiem na to, aby nie osłabiając jej stałości i wytrzymałości, nadać jej przytem jak najmożliwszą lekkość.

Nie dawno jeszcze ramy żniwiarek wyłącznie budowano z drzewa; oczywiście więc ze względu na wytrzymałość materjału, musiano je budować z drzewa twardego, jak: z dębiny, jesionu lub brzostu. Ramy takie, mianowicie u żniwiarek z odkładaniem mechanicznem, musiały być budowane w kolosalnych rozmiarach, a przytem wszystkiem nie dawały jeszcze zupełnej pewności, czy w krótkim czasie, skutkiem wpływów zmiennej atmosfery, umocowane na niej panewki jako stałe dla wałów podpory, nie ulegną jakiej zmianie. Tym wszystkim niedogodnościom zapobiega się zupełnie, jeżeli te ramy wykonane będą z żelaza, a mianowicie kutego, jak to obecnie ma miejsce. Tutaj można być przynajmniej pewnym, że przy niejakiej silnej konstrukcji i dokładnem wykonaniu, nie

nastąpi obsunięcie się panewek ze swych miejsc pierwotnych; a co do ciężaru maszyny, to w skutek użycia żelaza takowy znakomicie się zmniejszył. Żelazo lane nie kwalifikuje się na ramy żniwiarek, gdyż przy użyciu onego, wymiary a zatem i ciężar maszyny stają się większe.

Jeżeli zwrócimy uwagę, jak wielki i niekorzystny wpływ na bieg maszyny wywiera całkowity ciężar żniwiarek, nawet nowszych konstrukcji z żelaznemi ramami, to musimy pragnąć, aby ramy w przyszłości konstruowano ze stali, gdyż wtedy dopiero będzie je można budować w delikatniejszych wymiarach. Dziś jeszcze ten materjał wypada za drogo; ale można być pewnym, że przy postępie, jaki fabrykacja stali w dzisiejszych czasach uczyniła, cena jej tak się obniży, że bez podnoszenia kosztu maszyny, użycie jej przy budowie żniwiarek, wkrótce nastąpić musi.

e) **Odkładanie mechaniczne.** Jużeśmy byli nadmienili w poglądzie historycznym na żniwiarki, iż takowe dopiero w skutek zaprowadzenia mechanicznego *samograbu*, stały się prawdziwie użytecznemi i praktycznemi; że odkładanie ręczne, nigdy z mechanicznem pod względem skutku, współzawodniczyć nie może. Ale nie da się znowu zaprzeczyć, że odkładanie automatyczne wielce skomplikowało żniwiarkę; a chociaż zauważymy, że nawet najsilniejszy człowiek nie jest w stanie tego sprzątnąć w dłuższym czasie, co mu maszyna na pokład dostarczy, to pomimo to samograb zawsze musimy uważać jako złe konieczne, a nigdy za przyrząd niezbędny. Jakkolwiek zdania rolników i techników są w tym względzie podzielone, to jednak wyznać musimy, że częstokroć maszyny z ręcznem odkładaniem, rozumie się *na krótki czas i przy zręcznych robotnikach* również dobrze, a może i lepiej działają od maszyn z mechanicznym samograbem. Na wystawach i na konkursach żniwiarek, gdzie każda maszyna działa tylko przez czas krótki i zazwyczaj pod kierunkiem ludzi bardzo zręcznych, odnoszą zwycięztwo zazwyczaj żniwiarki z odkładaniem ręcznem, dla tego, że takowe przy większej swojej prostocie jako też lekkości, a tem samem mniejszej sile pociągowej, zboże odkładają dobrze. Wprawny

robotnik jest w stanie swemi grabiami nawet niejednostajnej gęstości zboże tak odkładać, że snopki wypadać będą zawsze jednostajnej wielkości, gdy tymczasem mechaniczny samograb, bez względu na gęstsze albo rzadsze zboże, tylko w pewnych odległościach też snopki odkładać będzie,—jedne więc będą cięższe, drugie lżejsze—a jeżeli zboże będzie powalone, snopki te wypadać będą z natury rzeczy nierówne i nie jednostajne. Mimo to, ręczne odkładanie wymaga wysilonej pracy i jest niezmiernie trudnem, zwłaszcza dla niewprawnych robotników i dla tej przyczyny, mechanicy wracają do samograbów. O nich więc będziemy obecnie mówić. — Rozróżnimy tu dwa rodzaje samograbów, mianowicie te:

1° *które zboże składają w pokosy*, i te

2° *które zboże odkładają w snopki.*

Do przyrządów, które zboże składają w pokosy, należą *płótna bez końca* (system Bell'a) i *śruby Archimedesa* (system Burgess'a i Key'a). Zalety ich i wady znane nam są dostatecznie, abyśmy się tutaj nad niemi długo zastanawiali; — użycie ich w nowszych czasach znacznie ograniczonem zostało odkładaniem w snopki. Jeżeli jednak zboże jest niejednostajnéj gęstości, odkładanie w pokosy musi mieć zawsze pierwszeństwo przed odkładaniem w snopki. Charakterystycznym w owym systemie, ze względu na konstrukcję jest *pokład ruchomy*, z którego spadające zboże bywa *ściąganem* albo *sprowadzanem* na ziemię za pomocą śruby. Ale koniecznym jest warunkiem w takim systemacie, aby zboże kładło się jednostajnie na pokładzie, w tym zatem celu, nad przyrządem tnącym, musi się znajdować *kołowrot nagarniający* t. j. wał rotacyjny opatrzony skrzydłami, przez co zboże w czasie cięcia nie może na boki uciekać, a po zżęciu musi się jednostajnie na pokładzie rozkładać. Wachlarz zagarniający musi się dać nastawiać wyżej albo niżej, stosownie do wzrostu zboża, aby mógł być w każdym razie użytecznym.

Charakterystyką znowu maszyn z odkładaniem w snopki, są tak zwane *mechaniczne grabie*. Grabie te mogą działać w rozmaity sposób. Głównie dają się tu następujące systemata rozróżnić:

a) Grabie odbywające ruch tam i nazad, systemu Atkins'a i Seymour'a; najpierw użyte przez *Salmon'a w r. 1807.*

b) Grabie odbywające ruch na około osi zmiennych, system Mac-Cormick'a. Z kołowrotem nagarniającym.

c) Grabie obracające się około osi, a z pomocą pewnej krzywej lub innego mechanizmu, mogące być podnoszonemi lub opuszczanemi. System Robinson'a i Samuelson'a.

d) Grabie obracające się około osi, po przejściu jednak pokładu podnoszące się w górę. System Burdick'a i Johnston'a.

Przy maszynach z grabiami, odbywającemi ruchy tam i nazad, niepodobna jest uniknąć wstrząśnień i uderzeń, pociągających za sobą wczesne zużycie się mechanizmu ruchomego i niepomiernie zwiększających siłę pociągową. Te wady dostrzedz także można, choć na mniejszą skalę, przy maszynie Mac-Cormick'a nowszego systemu, gdzie grabie w czasie ruchu oś obrotu zmieniają. Nagła przemiana obrotu około osi pionowej, na obrót około osi poziomej, jest cokolwiek za gwałtowna, aby wstrząśnień nie pociągała za sobą. Systematy *c* i *d* odbywają jednostajny obrot około osi jednej i tej samej — grabie tylko przemieniają położenie, odnośnie do stanowiska na jakiem się znajdują względnie do pokładu; tym sposobem unika się uderzeń i innych biernych oporów. Dla tego też te ostatnie metody przyjęto w praktyce, choć utrzymywać nie przestaniemy: *że wszystkie dotąd zbudowane i dobrze nawet działające samograby, są nader skomplikowane* (z wyjątkiem samograbu Lilpopa) *i podlegają szybkiemu zużyciu*, i że żadna część maszyny żniwnej niewymaga tak nagłych poprawek i uproszczeń jak samograby.

Żniwiarki bez samograbów opatrzone są jednak zawsze platformą czyli pokładem, z którego robotnik siedzący na maszynie zboże na ziemię zesuwa. Jest to bardzo ważną poprawką, że dzisiaj budują się pokłady ruchome, mogące się za dotknięciem nogi robotnika tak naprzód jak i ku tyłowi podawać. Położenie pierwsze jest zwykłe; czop na którym się platforma obraca, jest tak urządzony, że sama przez się nachyla się ku przodowi. Jak tylko pokryje się zbożem odpowiadającem jednemu snopkowi, ro-

botnik siedzący na koźle nastąpiwszy nogą na odpowiedni przyrząd, nadaje kierunek pokładowi ku tyłowi, skutkiem czego zboże zsuwa się na ziemię. Siła do tego potrzebna jest mniejsza od siły do nadawania ruchu samograbowi.

Jedynem złem w nowych żniwiarkach z odkładaniem ręcznem i platformą ruchomą jest to, że snopy upadają zaraz za żniwiarką, t. j, na drodze, którą na powrót konie iść muszą, dla tego też wiązanie i odkładanie snopków natychmiast po ustąpieniu maszyny odbywać się powinno. Żniwiarki zaś z samograbami, odkładają snopy i pokosy w taki sposób, że już koniom więcej nie przeszkadzają.

Tylko w takim razie odkładanie ręczne z ruchomą platformą może znaleźć korzystne zastosowanie, kiedy maszyna tak do żęcia zboża jak i do koszenia trawy ma być użyta. Maszyny te używane w małych gospodarstwach, mając zajęcie prawie przez dłuższą część roku, dają nie złe rezultaty. Dając im samograb, stają się skomplikowanemi i zarazem ciężkiemi. *Perels* w swojem dziełku pod tytułem: *Die Mähemaschinen* (Jena, 1869) na str. 63 powiada, iż żniwiarki tak zwane *kombinowane* nie odpowiadają w zupełności swemu przeznaczeniu; dla trawy są one za ciężkie, a jeśli samograbem nie są opatrzone, to niedokładnie funkcyonują. Mogą one jednak korzystnie być zastowane w mniejszych gospodarstwach, gdzie dla żniwiarki i dla kosiarki nie można znaléźć przez całe lato zajęcia — bo tam żniwiarka kombinowana może się doskonale opłacać.

III.

OPIS CELNIEJSZYCH ŻNIWIAREK.

Wszystkie dzisiejsze żniwiarki ze względu na pracę, do jakiej są przeznaczone, dadzą się na trzy klasy podzielić, a mianowicie na:

A. **Żniwiarki zbożowe** (Getreide-mähemaschinen; moissoneuse, machine a moissoner; reaper, reaping machine).

Z dwoma podziałami:

a) Maszyny z mechanicznem odkładaniem czyli samograbem.

b) Maszyny z ręcznem odkładaniem.

B. **Żniwiarki kombinowane** do żęcia zboża i koszenia trawy (Kombinirte Mähemaschinen; faucheuse moissoneuse; combined reaping and mowing machine).

C. **Kosiarki** (Grasmähemaschinen; faucheuse, machine a faucher; mower, mowing machine).

Szczupłe rozmiary niniejszego dziełka, nie pozwalają nam pomieścić w niem wszystkich maszyn, o jakich mówiliśmy w rozdziale I-szym, a zresztą byłoby to zaspokojeniem prostej tylko ciekawości czytelnika, gdyż wiele z nich już dziś zupełnie wyszło z użycia i tylko do wspomnień historycznych należy. Że zaś celem tego dziełka jest wskazać naszym czytelnikom, maszyny najpożyteczniejsze, opiszemy więc głównie tylko te żniwiarki i kosiarki, jakie za praktyczne uważamy, i jakie pracowały w dniu 5-tym i 6-tym sierpnia na tegorocznym konkursie w *Rakowcu* pod Warszawą za rogatkami Jerozolimskiemi, w majątku p. Władysława *Grandenwitza*,

a na którym to popisie byliśmy przez dwa dni obecni, aby się naocznie o ich użyteczności, zaletach i wadach przekonać; które to znowu przymioty, opisane będą w rozdziale 4-tym.

Ponieważ jednak zasadę dzisiejszych żniwiarek, ze względu na cięcie, niezaprzeczenie żniwiarka Mac-Cormick'a stanowi, wszystkie albowiem różnią się od niej jedynie pewnemi tylko modyfikacjami ruchu przeniesionego na przyrząd tnący i odkładający, z tego więc powodu, uważaliśmy za rzecz pożyteczną, umieścić na czele tego opisu maszynę Mac-Cormick'a, twórcy można powiedzieć dzisiejszych praktycznych żniwiarek.

---

1) **Żniwiarka Mac-Cormick'a,** w takim stanie w jakim się przedstawiła na pierwszej wystawie Londyńskiej (1851), jako pierwowzór, długi czas była kopjowaną i uważaną przez gospodarzy za jedynie użyteczną machinę z odkładaniem automatycznem. Maszyna ta jednak, z powodu olbrzymiej swej budowy, potrzebowała wielkiej siły pociągowej, a z powodu znowu swojego skomplikowanego ustroju, łatwo ulegała zepsuciu. Maszyna ta dzisiaj, wyszła zupełnie z użycia, a na jej miejsce ukazała się żniwiarka Mac-Cormick'a *nowej konstrukcji*, którą figura 9-ta przedstawia.

Maszyna ta opatrzona jest grabiami. Cała rama zbudowana jest z żelaza, i dla tego nadzwyczajną zaleca się lekkością. Mechanizm ruchowy nie wiele się różni od dawniejszej konstrukcji, z rysunku bardzo trudno tę różnicę dopatrzyć; ale na szczególną zasługuje uwagę przyrząd odkładający.

a jest to wielkie koło biegowe, służące do podpierania całej machiny i do nadawania ruchu aparatowi tnącemu i składającemu. Koło więc to jest bardzo szerokie i na obwodzie nieco wypukłe, aby go uchronić od zarywania się na miękkim gruncie. Na osi koła pociągowego osadzony jest tryb *b*, nadający ruch szybki małemu trybikowi *c*. Z osi tego ostatniego trybika, zwykłym sposobem za pomocą kół stożkowych (konicznych), przenosi się ruch

na wał pod kątem prostym do wału głównego (*a*) leżący, a na końcu jego przednim, umieszczona jest korba do

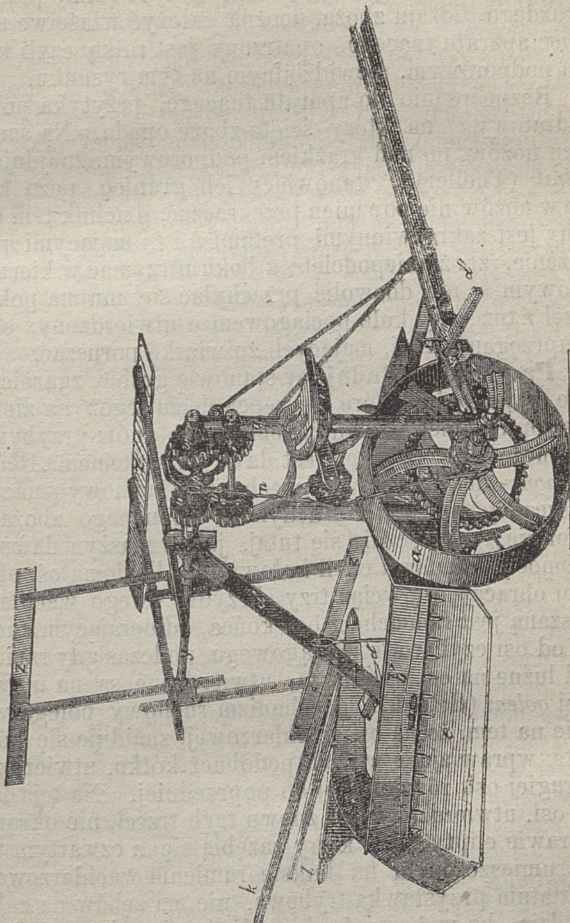


Fig. 9.

nadawania ruchu nożom *d* służąca. Rysunek szczegółowy tych nożów przedstawia figura 6-ta, wyżej opisana; dodać

tu jedynie musimy, że żniwiarki Mac-Cormick'a nowszej konstrukcji, opatrywane bywają dwoma systemami nożów, to jest piłkowemi i gładkiemi czyli nożycowemi, przez co do każdego rodzaju zboża, można założyć właściwe noże. Koniec aparatu tnącego, opatrzony jest rolką czyli krążkiem podporowym, niewidzialnym na tym rysunku.

Bezpośrednio do aparatu tnącego, przytyka pokład kwadratowy *e*, na który ścięte zboże opada. Na samym końcu nożów, po nad krążkiem podporowym, znajduje się *dzielnik* (Theiler) *i*, stanowiący ich granicę, poza którą wpływ nożów nie powinien przekraczać; dzielnik ten, opatrzony jest zakrzywionymi prętami *k* i *l*, mającymi przeznaczenie, zboże niepodcięte z boku utrzymać w kierunku pionowym i nie dozwolić przechylać się mu na pokład. Dyszel *f* tuż przy kole pociągowem *a* utwierdzony, służy do zaprzęgania koni, mających żniwiarkę poruszać.

Przyrząd odkładający stanowią grabie, zgarniające zboże z pokładu, które po zepchnięciu tegoż na ziemię, tak swój kierunek obrotu zmieniają, że znów przybywają przed noże. Przyrząd ten jest dawnym systemem *Atkins'a* i *Seymour-Morg n'a*, tylko mechanizm ruchowy znacznie uproszczony tu został. Nachylanie zżynanego zboża ku platformie, uskutecznia się tutaj, jak u maszyn dawnych za pomocą wachlarza czyli kołowrota. Pozioma oś, około której obracają się wciąż trzy skrzydła owego wachlarza, poruszaną jest łańcuchem bez końca, odbierającym znowu ruch od osi czyli wału pociągowego, podczas gdy ramiona grabi luźne na osi wachlarza, utwierdzone są na uniwersalnej *goleni* (Gelenk). Mechanizm ruchowy polega właściwie na tem, że na osi wachlarzowej, znajduje się kółko zębate, wprawiające w ruch podobneż kółko, utwierdzone na drugiej osi, równoległej do poprzedniej. Na tej ostatniej osi, utwierdzony jest znowu tryb trzeci, nie okrągły, ale prawie eliptyczny, który zazębia się z czwartym trybem, umieszczonym na buksie ramienia wachlarzowego. Ta ostatnia przystawka trybowa, nie ma zębów na całym obwodzie, bo w $^1/_4$ części jest gładka i prócz tego opatrzona po bokach knażkami.

W skutek takiej oryginalnej przystawki, ruch grabi odbywa się w następujący sposób: dopóki oba trybiki

z obwodami w $1/4$ części gładkiemi znajdują się w robocie, wtedy grabie około osi poziomej wachlarza, jednocześnie obracają się ze skrzydłami tegoż wachlarza; gdy się zaś zazębienie skończy, czyli kiedy trybiki wyjdą z roboty, ustaje ich obrót około osi wachlarza i dopiero się na nowo zaczyna, kiedy grabie po nad platformę przybędą. Zabieracz (Mitnehmer) chwyta obecnie za ramię osadzone ruchomo w uniwersalnej goleni, pcha go nad platformą, a w czasie tego ruchu ramię obracając się około osi pionowej, zboże z pokładu zgarnia na ziemię.

Z rysunku można sobie o tym mechanizmie dokładne zrobić pojęcie: spoczywa on na dwóch filarach *m* i *r*, na osi pociągowej utwierdzonych, a dla tym większej stałości opatrzonych żelaznymi prętami, opartymi o dyszel *f*. Górne końce tych filarów stanowią łożyska dla wału wachlarzowego *g*. Urządzenie wachlarza *z*, posiadającego 3 skrzydła, łatwo z rysunku zrozumieć. Wał poruszany jest łańcuchem *n*, przechodzącym przez kółka *o* i *p*. Do natężania łańcucha służy rolka *s*, do ramienia *t* przymocowana.

Wał pośredni umocowany jest również w słupach *m* i *r* pod wałem wachlarza; wprawiają go w ruch kółka zębate *w* i *x*. Koło *v* na wale pośrednim, porusza koło *u* na buksie, luźno osadzonym na wale wachlarzowym. Koła *v* i *u* są eliptyczne i na $1/4$ części swojego obwodu gładkie; oprócz tego koło *u* posiada dwie knażki zabierające. Na uniwersalnej goleni buksa koła *u* znajduje się ramię *a'*, a na dolnym końcu tegoż grabie *b'*. Osobliwszy ruch tych grabi już opisaliśmy wyżej.

Z pojedyńczych części tej maszyny, wymienić jeszcze musimy koziołek woźnicy *c'*, umocowany na filarze *m*, ławkę dla oparcia nóg *d'* i drążek *e'* do poruszania *wiązadła* (Kuppelung) służący, kiedy chcemy kółko łańcuchowe *o* wysunąć z roboty. Drążek ten poruszany jest nogą powożącego. Przy maszynie tej znajdują się jeszcze rozmaite drążki i sztelśruby do wsuwania w ruch i wysuwania z roboty aparatu tnącego, jako też do ustawiania tak nożów, jak i pokładu w odpowiedniej wysokości od ziemi.

Główniejsze wymiary tej maszyny są następujące:

Średnica koła biegowego *a* 2 stopy 8 cali (0,836 metra, licząc na stopę pruską 314 mm.).

Jego szerokość 7 1/2 cala (0,196 metra).
Średnica trybu *b* 1' 8" (0,522 metra).
Liczba zębów 64.
Średnica trybu *c* 5 7/8" (0,150 m.).
Liczba zębów 6.
Średnica pierwszego stożkowego koła 11" (0,287 m.).
Liczba zębów 45.
Średnica drugiego kółka stożkowego 3" (0,078 m.).
Liczba jego zębów 12.
Długość noża 5' 1" (1,595 m.).
Odległość palca od palca w samym szpicu 2 7/8" (0,075 m.), a u spodu 1 3/4" (0,046 m.).
Liczba palców 18.
Całkowita długość maszyny, wyłączając dyszel 9 stóp 6 cali (2,980 m.).
Całkowita jej szerokość 8 stóp 6 cali (2,666 m.).
Całkowita jej wysokość 4 stopy 8 cali (1,464 m.).
Całkowity ciężar maszyny wynosi 9 centnarów czyli 450 kilogramów.

Z różnych stron pozbierane wiadomości o maszynie Mac-Cormick'a nowej konstrukcji, wyrażają się o niej pochlebnie. Czasami tylko uskarżają się, że przy odkładaniu ziarno z kłosów wytrząsa; ale ta wada właściwą jest wszystkim żniwiarkom, kiedy mają ścinać zboże przejrzałe, którego kłosy za lekkiem nawet dotknięciem, wypuszczają z siebie ziarna. W ogólności skutek odkładania chwalony jest powszechnie, a z powodu mechanizmu nader prostego, uszkodzenia rzadko się wydarzają. Skutek pożyteczny tej maszyny wynosi 5 hektarów dziennie, przy zmianie zaprzęgu po parze koni. Do obsługi jej potrzebny jest jeden człowiek.

Na wystawie Wiedeńskiej 1873 roku Mac-Cormick, przedstawił swoją żniwiarko-kosiarkę jeszcze ulepszoną pod tytułem: combined self raking reaper and mover „Advance" C. H. M-c Cormick & Bro. Chicago (Czykago) U. S. A. to jest Stany Zjednoczone amerykańskie. Maszyna ta była na dwóch kołach, wachlarz na osi poziomej otrzymującej ruch za pomocą łańcucha: cztery deski wachlarza przytrzymują tylko zboże do nożów, obracając się po prostu w około, a piąte grabie idą po całej stolnicy zgarniając zbo-

że ścięte i dopiero z brzega stolnicy podnoszą się prosto w górę, co jest koniecznym warunkiem, ażeby zboża nierozwłóczyły. Koziołek mógł być bardzo blisko umieszczony, bo wachlarz idąc cały nad stolnicą, nic mu nie przeszkadzał. Odjąwszy stolnicę i samograb, zostawała kosiarka. Korba do żniwiarki znajduje się zaraz przy koźle pod ręką, żeby regulować wysokość cięcia.

Jadąc do domu składa się noże i na hak zapina, tak że cała maszyna zajmuje tylko tyle szerokości co koła. Chociaż system tego samograbu Mac-Cormick'a, nie zyskał upowszechnienia, to wszakże warto na niego zwrócić uwagę, bo jest zupełnie różny od innych i mniej od innych siły zużywa. A myśl człowieka który pierwszy gruntowne podstawy żniwa mechanicznego położył i całe życie doskonaleniu machin żniwnych poświęcił, zasługuje zapewne na uwagę i zastanowienie.

2) **Żniwiarka Samuelsona et Comp. w Banbury.** Maszynę tę przedstawiają figury: 10, 11 i 12-ta, w rzucie pionowym, w rzucie poziomym i w widoku perspektywicznym. Spoczywa ona podobnież jak i maszyna Mac-Cormick'a na jednem kole biegowem, rama zbudowana jest również z żelaza. Koło biegowe *A*, opatrzone jest zazębieniem wewnętrznem, o które zaczepia koło zębate *a* kropkowane, na figurze 11-ej widzialne. Z wału tegoż koła przenosi się ruch za pomocą kół stożkowych *b* i *c* na wał korbowy, na którym umieszczona korba nadaje ruch nożom *B*, wyobrażonym wyżej na figurze 5-tej i tam opisanym.

Na końcu przyrządu tnącego znajduje się przytrzymywacz pokosowy *C*, złożony z długich i wygiętych drutów, oraz krążek podporowy *D*, mogący się wznosić i opuszczać wraz z pokładem *E*. Kiedy na zewnętrznej stronie tem kółkiem możemy regulować wysokość cięcia, regulowanie to na wewnętrznej stronie, odbywa się tak samo jak u Mac-Cormick'a przez obrót ramy około osi trybu *a*, w którym to celu toż kółko na krzywej zębatej *d* za pomocą małego kółka, można podnieść lub opuścić.

Nakrywki *F* i *G* z blachy, chronią mechanizm ruchowy od wpadania weń zboża. Pokład zbudowany jest z drzewa i połączony mocnymi prętami żelaznymi z ramą

żelazną; aby jednak pokład od zepsucia zabezpieczyć, obija się go cienką blachą żelazną.

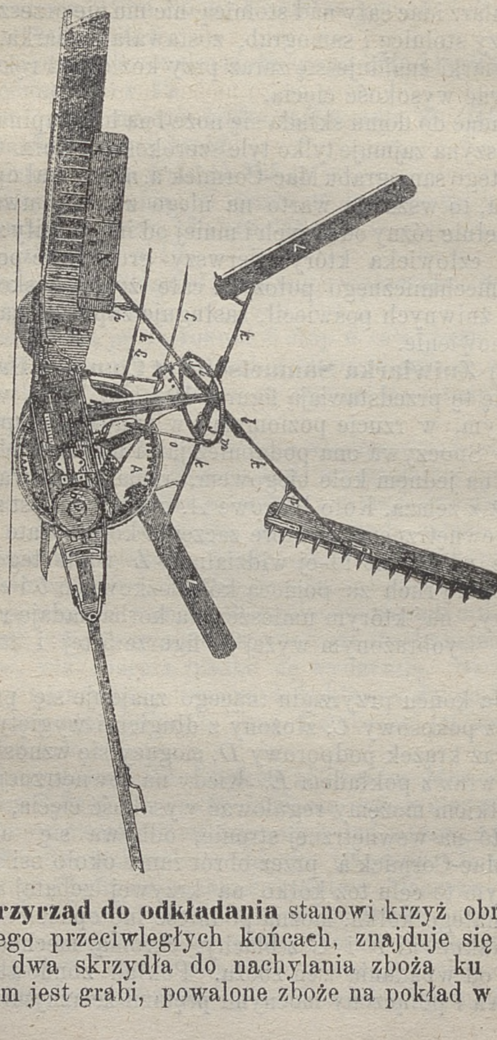


Fig. 10.

Przyrząd do odkładania stanowi krzyż obrotowy, na którego przeciwległych końcach, znajduje się dwoje grabi i dwa skrzydła do nachylania zboża ku nożom. Zadaniem jest grabi, powalone zboże na pokład w postaci

snopów odrzucać. Na ramie fundamentowej maszyny, jest umocowany za pomocą śrub filar *H*, w którym znajduje się walec pionowy. Walec ten wprawia się w ruch za pomocą podwójnego składu trybów stożkowych *ef* i *gh*, przeniesiony na nie z wału koła zębatego *a*. Przyrząd *i* na wale ostatnim, mogący się luzować, opatrzony jest sprężyną — za pomocą niego można luzować tak przyrząd rznący, jako i odkładający. W górnym końcu filaru *H*, znajduje się krzywa powierzchnia *I*, służąca do nadawania kierunku tak grabiom jako i wachlarzom. Urządzenie tych ostatnich, rysunek dostatecznie objaśnia; grabie *K* i wachlarze *L*, umocowane są w żelaznych lanych osadach *l*, za pomocą prętów żelaznych *k* i tamże dobrze zaklinowanych. Osady *l* opatrzone są podłużnymi otworami, a tym sposobem w dowolnym kierunku nachylanemi być mogą. Ruch ich odbywa się za pomocą małych krążków *m* po krzywej *I*, przy czem, jak łatwo zrozumieć, grabie i wachlarze podnoszą się i opadają, stosownie do wzniesień i zagłębień rzeczonej powierzchni krzywej. Krzywizna ta jest tego rodzaju, że grabie suwają się tuż po nad samą platformą i zboże z niej w snopach na ziemię odkładają. Ale jak tylko grabie opuszczą platformę, podnoszą się zaraz w górę w taki sposób, że ani woźnicy, siedzącemu na koziołku, ani też mechanizmowi nie przeszkadzają. Ruch ten osobliwszy wywołuje kierownica krzywa, o której mówiliśmy już wyżej. Ponowne opadnięcie grabi następuje znowu wtedy, kiedy takowe przy ciągłym obrocie dosięgną aparatu tnącego. Wachlarze nachylają zboże ku nożom, składają go na platformę, lecz w takiej wysokości odchodzą spełniwszy swoje działanie, że zboża nie dotykają się wcale. Dla ustawienia grabi i wachlarzy stosownie do różnej wysokości zboża, można albo położenie kierownicy krzywej przemienić i w tym celu reguluje się ją czterema sztelśrubami *o*, lub też ustawia się odpowiednio same grabie za pomocą sztelśrub *p*. Jeżeli zamiast obudwóch wachlarzy *L*, wstawimy grabie *K*, aby się tuż po nad samą przesuwały platformą, to wtedy składanie odbywać się będzie w pokosy, ponieważ przestanki pomiędzy snopami, są nader małe.

Dyszel przytwierdzony jest do ramy maszyny, a przytem złączony ukośnie z pokładem za pomocą pręta

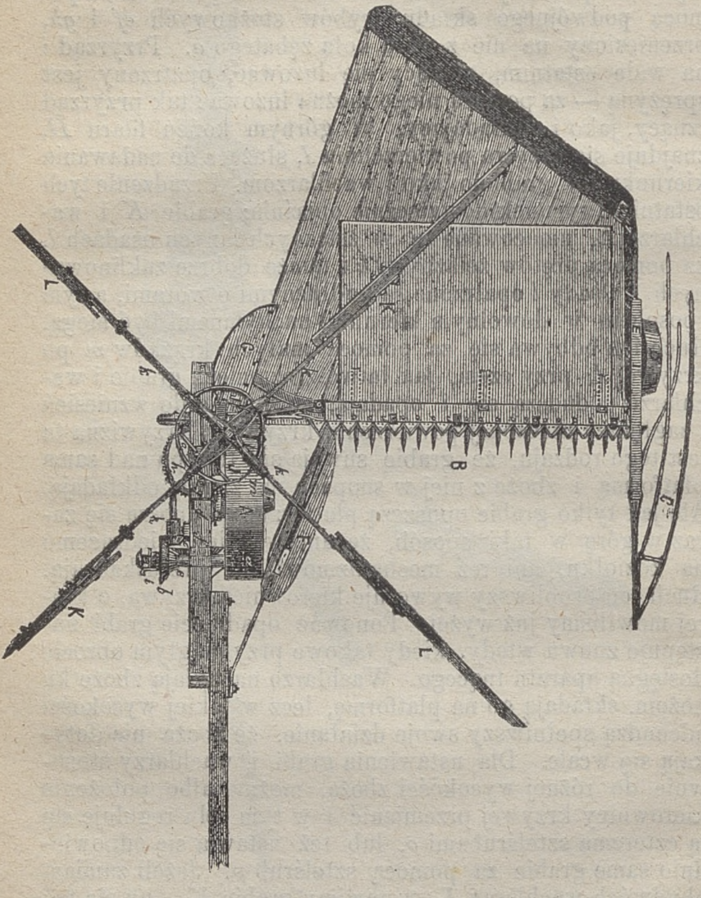


Fig. 11.

żelaznego. Zaprzęg winien być bardzo naprzód wysunięty, aby obracające się grabie, nie niepokoiły bydła ciągnącego żniwiarkę. Woźnica przy tem urządzeniu nie potrzebuje

siedzieć na koziołku, ale na koniu tuż obok zboża idącym [1]).

Główniejsze wymiary tej maszyny są następujące:

Średnica koła pociągowego (rozpędowego) 2 stopy $7\frac{1}{2}$ cali (0,823 metra).

Szerokość jego $7\frac{1}{2}$ cali (0,196 metra).

Skok korby 6 cali (0,157 metra).

Długość noży 5 stóp $8\frac{5}{8}$ cali (1,794 metra).

Liczba zębów koła *A* 75.
" " " *a* 10.
" " " *b* 34.
" " " *c* 17.
" " " *e* 12.
" " " *f* 36.
" " " *g* 8.
" " " *h* 45.

Liczba palców 18.

Odległość jednych od drugich 3 cale (0,078 metra).

Liczba nożów 22.

Długość maszyny bez dyszla 11 stóp 4 cale (3,556 metra) [2]).

Szerokość jej 9 stóp (2,824 metra).

Z średnicy koła rozpędowego *A* i liczby zębów przystawek, oblicza się chyżość nożów, oraz grabi jak następuje:

Jeżeli koło *A* obróci się raz jeden, to walec korbowy zrobi:

$$\frac{75 \quad 34}{10 \quad 17} = 15 \text{ obrotów},$$

a zatem noże zrobią w tymże czasie 30 posunięć tam i napowrót.

---

1) Więcej szczegółowy opis tej machiny znajduje się w sprawozdaniu: „Bericht über die Landwirthschaftlichen Maschinen der Pariser Weltausstellung“ von *Perels*, str. 77, tablice V—VII; tudzież w dziele: „Allgemeine Maschinenlehre“ von Dr. Moritz *Rühlmann* Professor in Hannower, Braunschweig, Tom II-gi, str. 505 i następne.

2) Przyjęte stopy w tem obliczeniu są pruskie: 1 stopa pruska równa się 314 milimetrom francuzkim.

Obwód koła pociągowego wynosi $8^{1}/_{4}$ stóp (2,588 metra) przy średnicy 0,824 metra; noże więc zrobią 30 posunięć, gdy maszyna zrobi drogę naprzód $8^{1}/_{4}$ stóp czyli 2,588 metrów. Przypuśćmy, że maszyna posuwa się z prędkością 250 stóp (78,45 metrów), to ruch ten odpowiadać będzie liczbie obrotów koła pociągowego:

$$\frac{250}{8,25} = 30,3$$

w którym to czasie korba powinna zrobić

$$30,3 \times 15 = 154,5 \text{ obrotów},$$

a nóż 909 rzazów czyli cięć w jednej minucie.

Chyżość krzyża grabiowego, oznacza się ze stosunku kół trybowych jak następuje:

Jeżeli koło pociągowe zrobi jeden obrót, to takowy odpowiada:

$$\frac{75 \quad 12 \quad 8}{10 \quad 36 \quad 45} = \frac{4}{9} \text{ obrotom}$$

krzyża grabiowego, co będzie miało miejsce wtedy, gdy maszyna posunie się o $8^{1}/_{4}$ stóp (2,588 metrów), czyli że grabie w jednej minucie czasu zrobią

13,5 obrotów.

Zatem na 250 stóp maszyna daje 27 snopów, czyli jeden snop na

$$\frac{250}{27} = 9,29 \text{ stóp } (2,913 \text{ metrów}).$$

Dr *Rühlmann* tak o żniwiarce Samuelson'a w swojem dziele wyżej cytowanem pisze:

Żniwiarki *Samuelson'a*, które badałem, miały 5 stóp szerokości cięcia, ale dla pewności, ażeby złudzenia uniknąć, przyjmuję tylko 4 stopy pruskie czyli 1,256 metra w przecięciu. Przy 4-stopowéj chyżości i ciągłem postępowaniu koni w kierunku linji prostéj, maszyna ta daje na sekundę 4 . 4 = 16 stóp kwadratowych powierzchni ściętéj, a zatem w godzinę 57,600. stóp kwadratowych pruskich, a ponieważ mórg pruski ma 180.144=25,920 stóp kwadratowych powierzchni, zatem w godzinie czasu maszyna Samuelson'a może zżąć $2^{1}/_{5}$ morgów pruskich, a zatem w 10-ciu godzinach, morgów pruskich 22 (14 akrów angielskich = 9,52 morgów nowopolskich, gdyż 1 morg

Ekonomja.

(Dokończenie, patrz poszyt Lipcowy z r. b.)

Statyka rolnicza. Z tego ogólnego szkicu przedwstępnego, który mieliśmy sposobność skreślić w poszycie za miesiąc Lipiec, widzieliśmy, że pojęcia statyki rolniczej, pozornie tylko różnią się między sobą. Czy pójdziemy za definicją Drechslera, widzącego w rachunku statycznym tylko sposób obliczenia wysokości produkcji i podziału nawozu, stosownie do celu, jaki sobie gospodarz w swym przemyśle rolnym założył; czy pójdziemy za definicją Hejdena, widzącego w statyce przedewszystkiem zadanie ścisłego oznaczenia stosunków między wywozem a przywozem w obręb gospodarstwa pierwiastków ziemię użyzniających; czy oprzemy się w dalszych wywodach na jednym, czy na drugim, wnioski wypadną jedne i te same. Cała różnica między Drechslerem a Hejdenem polega na tem, że pierwszy tworzy wpierw plan gospodarczy z pewnym z góry oznaczonym celem i oblicza środki, jakie mu będą potrzebne; Hejden zaś robi to samo, tylko w odwrotnym porządku; przyjmuje jako podstawę istniejący pewien system gospodarstwa i oblicza, czy jego środki są dla systematu wystarczające.

Metoda Drechslera zasługuje na uznanie i z korzyścią da się zastósować w gospodarstwach wysoko posuniętych, gdzie zewnętrzne warunki, niejako zniewalają rolnika do gospodarstwa zbyt forsownego. Miewa to miejsce, albo w blizkości miast, albo wielkich fabryk, dla których przeważnie uprawiają się pewne produkta surowe.

Metoda Hejdena właściwszą jest znowu dla zwykłego trybu gospodarstwa, które znajdując się w warunkach ogólnych a nie wyjątkowych, winno ściśle obliczać swoje zapasy, dbając z jednej strony o podniesienie gospodarstwa i wypłodności ziemi, a z drugiej, aby równowaga między nakładem a zwrotem naruszoną nie została. Wiadomo, że nakład w ziemię tylko do pewnego stopnia jest możebnym, że przekroczywszy te ekonomiczne granice, można np. dojść do 15 ziarna urodzaju, ale te 15 ziarn mogą gospodarza drożej kosztować jak kupione na rynku. Ta granica nie dla wszystkich gospodarstw jest jednakową; w systematach np. fabrycznych, w których gospodarstwo jest całkiem na usługi pewnego przemysłu, mogą zachodzić takie okoliczności, że straty z gospodarstwa sowicie się wynagradzają korzyściami z fabryki. Jak na dziś, byłoby to położenie wyjątkowe i jako ogólna reguła służyć nie może. Gospodarstwa nasze czysto rolnicze, muszą pilnować w swoich systematach i obliczeniach granic statycznych i strzedz się ich przekraczać.

Podstawa Drechslera do statycznego rachunku, mając na uwadze wszystko to, cośmy wyżej mieli sposobność powiedzieć, do nas w tej chwili nie da się jeszcze zastosować. Trzymać się więc będziemy, jak w poprzednich obliczeniach, tak i w dalszych wywodach Hejdena.

Prócz powyższych względów do trzymania się metody Hejdena, skłania nas jeszcze sama natura przedmiotu. Widzieliśmy, że do dokładnego statycznego rachunku niedostaje nam wielu danych, i że w jego przeprowadzeniu, opierać się jesteśmy zmuszeni tylko na połączeniach stałych, to jest na nieorganicznych. Nadto, również nie jesteśmy w stanie ściśle oznaczyć liczbami wpływów, jakie wywierają na wyczerpanie i zwrot różne inne motory jak np: powietrze, proces zwietrzenia ziemi, uprawa, kolej płodozmienna i t. p. Z tych wszystkich powodów, rachunek statyczny ograniczyć się musi tylko do obliczeń, do których posiadamy podstawy, a mianowicie do oznaczenia wysokości wyczerpania roli i całego gospodarstwa, przez zbiory produkcji roślin i zwierząt, i do oznaczenia wysokości zwrotu przez kupno zwierząt, paszy, nawozów i siana z łąk nienawożonych.

Mając przedewszystkiem w tym artykule na względzie praktyczność, pominiemy różne metody i formy, jakie podają uczeni agronomowie do rachunku; trzymać się będziemy tej, która w przeprowadzeniu nie przedstawia zawiłości i trudności, a w rezultatach daje jasne wyobrażenie, czy systemat pewne gospodarstwa wzbogaca, lub zuboża rolę, to jest czy należy dbać o utrzymanie tylko *status quo*, czy przeciwnie źródła zwrotu powiększyć należy.

Sposób przeprowadzenia tego rachunku podajemy na przykładzie, wziętym z rzeczywistości, opieramy go na tem samem gospodarstwie, z którego jużeśmy czerpali obrachunki powyżej, to jest na obliczeniach dom: Waldau, prowadzonych przez ich administratora D-ra Goltza, obecnie profesora w Królewcu.

a) **Opisanie gospodarstwa.** Dom: Waldau zajmuje przestrzeni około 2,119 morgów magdeburskich z których:

ziemi ornej zajmuje	1,029	morg.	100	prętów
łąk	772	„	151	„
pastwisk	112	„	122	„
ogrodów	48	„	—	„
wody	28	„	2	„
podwórza, budynki i drogi . .	80	„	—	„
lasu	47	„	—	„
	2,118	morg.	127	prętów.

Z tego 71 mórg ziemi ornej, 53 mórg łąki i ogródu, a więc razem 124 mórg jest w dzierżawie. Grunt w ogóle jest mniej więcej piaszczysto-gliniasty i gliniasto-piaszczysty, tylko niewielkie kawałki trafiają się ciężkiej gliny lub lekkiego piasku; w gruntach nad łąkami przeważa w niektorych miejscach torf. Podgrunt jest po większej części przepuszczalny, w niektórych miejscach potrzebuje drenowania, które dotąd przeprowadzone zostałe na 80 morgach. Grunt orny podzielony na 18 pól, z których 10 stanowi rotację tak zwaną *główną*, a 8 pastwiskową owczą.

Płodozmian główny obejmuje 794 morgów, podzielonych na 10 pól, z których każde około 80 mórg zawiera.

Rotacja następna: 1 ugór (gnój), 2 rzepak zimowy, 3 ozimina, 4 strączkowe (gnój), 5 ozimina, 6 kartofle, 7 jarzyna z koniczyną i trawami, 8 koniczyna na siano, 9 pastwisko do ś-go Jana i póługoru, 10 ozimina (półgnoju).

Rotacja pastwiskowa owcza obejmuje 125 morgów; grunt pod nią wybrano lżejszy i podzielono na 8 pól, każde 15½ morga obszerne. Rotacja następna: 1 kartofle (nawóz), 2 jarzyna z trawami i koniczyną, 3 pastwisko, 4 pastwisko i póługór, 5 żyto (nawóz), 6 strączkowe, 7 żyto i trawy (gnój), 8 pastwisko.

Godnym jest uwagi, że w ogóle w tej miejscowości urodzaj ozimin zawsze bywa pewniejszy, jak jarzyn i wydatek w zbiorach stosunkowo lepszy. Jest to właściwość tej okolicy, dla tego w płodozmianie przeważnie miano wzgląd na oziminy.

Co się dotyczy przygotowania roli pod zasiewy, bywa ono nie jednakowe, stosownie do roślin i miejsca jakie zajmują w kolei płodozmiennej i tak: rzepak zasiewa się na czterech skibach (to jest na ziemi 4 razy oranej), ozimina, kartofle i strączyste na 2 skibach, jare zboże na jednej skibie. Orka odbywa się na gruntach lżejszych sochą; na cięższych, hohenhejmskim pługiem.

Sieje się albo z ręki albo siewnikiem Kämmera. Łąki leżą nad rzeką Preglem i bywają corocznie raz lub dwa zalewane. Są one z natury bardzo bujne, chociaż zbiór bywa niepewny, w skutek wylewu rzeki, która często wzbiera podczas koszenia i zebrane siano unosi. Niższe miejsca zostają prawie cały rok pod wodą i dla tego z nich siano ma mniejszą wartość. W roku 1861 osuszono jezioro i tym sposobem wydostano 200 morgów pastwiska; które jednakże, jako takie, małą ma wartość i w przyszłości ma się zamienić na łąkę.

Z tego gospodarstwa zebrano bardzo ścisłe dane z lat dwóch, to jest 1860/61 i 1861/62, któremi posługujemy się do ułożenia jako szematu statycznego rachunku w jego najprostszej formie. Dane te są następujące:

I. *Produkcja roślin.*

	W roku 1860/61			W roku 1861/62		
	Zebrano	Kupiono	Sprzedano	Zebrano	Kupiono	Sprzedano
	S z e f l e.					
Pszenicy	942	—	765	200	—	777
Żyta	1496	—	105	2262	4	514
Jęczmienia	423	90	2	890	100	318
Owsa	1121	528	—	978	1370	1
Grochu	356	3	121	230	10	93
Bobu	303	3	—	175	—	—
Wyki	—	55	—	—	174	—
Łubinu	—	—	—	—	10	—
Siemienia lnu	52	—	31	—	—	5
Rzepaku	588	—	549	605	—	593
Kartofli	4579	—	221	3392	4	309
	C e n t n a r y					
Buraków	2000	—	—	2245	—	—
Brukwi	170	—	—	899	—	—
Marchwi	553	—	—	714	—	—
Nasienia kon. czer.	17	10	—	19	6	—
,, białej	—	6	—	—	4	—
Siana konicz. czer.	400	—	—	360	—	—
,, łąkowego	7500	—	—	7700	—	—
Słomy ozimej	4310	—	—	3660	—	—
,, jarej	1900	—	—	2500	—	—
,, rzepakowej	1000	—	—	1000	—	—
Grochowin	700	—	—	1300	—	—

II. *Produkcja zwierząt.*

	W roku 1860/61			W roku 1861/62		
	Było	Dokupiono	Sprzedano	Było	Dokupiono	Sprzedano
	S z t u k i.					
Krów à 700 funt.	52	12	9	67	6	18
Cieląt à 100 ,,	13	—	17	13	—	16
Owiec à 80 ,,	923	20	131	940	136	62
Świń à 250 ,,	20	—	7	21	3	32
Prosiąt à 45 ,,	16	—	60	7	2	72

W latach:	1860/61.	1861/62.
Krowy dały mleka . .	19,000 kwart.	25,000 kwart.
Wełny ostrzyżono . .	22 centn.	25 centn. 67 funt.

Stan inwentarza w roku 1862/63 był następny:

Krów	74
Cieląt	7
Owiec	1,288
Świń	18
Prosiąt	31

III. W tych dwóch latach zakupiono *paszy* i *nawozu:*

W latach:	1860/61.	1861/62.
	cent.	cent.
Kuchów.	367	229
Śrutu	25	43
Otrąb żytnich	90	—
Guana perujańskiego .	70	90
Mąki kostnej	20	42

Oto są zebrane z dwóch lat cyfry do statycznego rachunku. Przeprowadźmy go w szczegółach.

Wzór statycznego rachunku (dom: Waldau).

I. Wyprowadzono na zewnątrz w r. 1860/61.

a) *przez sprzedaż produkcji roslinnej:*

Wyszczególnienie.	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedokwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Pszenicy	352,7	28,3	39,0	143,0	6,1	519,4	4,6	34,4	1,5
Żyta	51,6	2,6	4,4	18,5	2,0	73,0	1,0	4,6	0,1
Jęczmienia	0,7	0,1	0,1	0,3	—	1,0	0,1	0,8	—
Grochu	116,2	8,2	17,4	19,5	1,9	103,1	9,9	2,3	7,1
Siemienia lnu	22,5	1,3	9,5	8,6	0 7	28,2	0,8	0,8	0,3
Rzepaku	320,6	6,0	235,5	191 0	19,2	637,9	9,3	14,3	2,2
Kartofli	129,1	2,2	4,4	10,4	2,0	34,5	13,5	4,2	8,2
Razem sprzedano . . .	993,4	48,7	310,3	391,3	31,9	1397,1	39,2	61,4	19,4

b) *przez sprzedaż zwierząt i ich produktów.*

Wyszczególnienie.	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedokwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Krów	29,3	1,0	128,0	5,4	0,8	126,0	2,2	1,5	4,2
Cieląt	8,3	2,2	28,3	0,1	1,0	32,6	—	0,2	1,8
Owiec	39 0	1,8	162,0	5,5	1,2	149,6	2,9	1,8	6,2
Swiń	4,2	0,7	13,5	0,9	0,1	15,6	—	—	0,2
Prosiąt	9,5	1,7	34,0	2,2	0,3	38,0	—	—	0,8
Mleka	102,7	29,2	57,0	6,2	1,3	94,2	1,8	1,8	38,5
Wełny	3,8	0,6	4,9	1,2	3,6	0,7	3,1	3,1	0,2
Razem sprzedano	196,8	37,2	437,7	21,5	7,4	456,7	10,0	9,0	51,9

Rekapitulacja wyprzedaży.

Wyszczególnienie.	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedokwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Sprzedano ziemiopłod.	993,4	48,7	310,3	391,3	31,9	1397,1	39,2	61,4	19,4
zwierząt i ich prod.	196,8	37,2	437,2	21,5	7,4	456,7	10,0	9,0	51,9
W ogóle sprzedano	1190,2	85,9	747,5	412,8	39,3	1853,8	49,2	70,4	71,3

II. Wprowadzono do gospodarstwa.

a) *przez kupno ziarna.*

Wyszczególnienie.	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedokwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Jęczmienia	29,5	2,9	3,2	11,3	1,2	44,1	2,9	34,5	0,7
Owsa	110,4	19,0	26,4	54 9	5,8	159.5	9,0	35,9	3,2
Grochu	2,9	0,2	0,4	0,5	0,1	2,6	0,3	0,1	0,2
Bobu	3,9	0,1	0,5	0,6	—	3,0	0,3	0,1	0,1
Wyki	29,3	10,5	4,7	8,3	0,8	13,0	4,0	1,0	1,2
Konicz. czerw. nasien.	12,4	0,2	1,9	4,4	0,4	13,4	2,3	0,3	0,5
„ białej „	6,7	0,1	1,3	2 1	0,3	6,3	0,9	0,4	0,3
Razem	195,1	33,0	38,4	82,1	8,6	265,9	10,7	72,3	6,2

b) *przez kupno zwierząt.*

Wyszczególnienie.	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedokwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Krów	39,1	1,4	184,0	7,2	1,1	168,0	3,0	2,0	5,6
Owiec	5,9	0,4	18,9	0,7	0 2	18,4	0,4	0,3	1,0
Razem	45,0	1,8	202,9	7,9	1,3	186,4	3,4	2,3	6,6

c) *przez kupno paszy.*

Wyszczególnienie.	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedokwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Makuchów	498,0	9,2	367,4	307,2	29,7	993,8	13,6	22,4	3,3
Mąki śrótowanej	18,4	0,9	0,5	3 9	1 3	23,8	—	—	—
Otrąb żytnich	199,7	9,8	25,7	117,0	18,5	354,2	—	14,8	—
Razem	716,1	19,9	393,6	428,1	49,5	1351,8	13,6	37,2	3,3

d) *przez kupno sztucznych nawozów.*

Wyszczególnienie.	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedokwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Guano perujańskie	—	—	835,2	—	—	899,5	—	—	—
Kości mielone	—	—	566,0	—	—	430,6	—	—	—
Razem	—	—	1403,2	—	—	1330,1	—	—	—

e) *W ogóle wprowadzono z zewnątrz.*

Wyszczególnienie.	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedo-kwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
przez kupno ziarna	195,1	33,0	38,4	82,1	8,6	265,9	19,7	72,3	6,2
„ zwierząt	45,0	1,8	202,9	7,9	1,3	186,4	3,4	2,3	6,6
„ paszy	716,1	19,9	393,6	428,1	49,5	1351,8	13,6	37,2	3,3
„ naw. szt.	—	—	1403,2	—	—	1330,1	—	—	—
Razem . .	956,2	54,7	2038,1	518,1	59,4	3134,2	36,7	111,8	16,1

III. Siano z łąk.

Wyszczególnienie.	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedo-kwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
W sianie przybyło.	8715,0	3225,0	7380,0	3000,0	472,5	3352,5	2745,0	16545,0	4710,0
W ogóle wprow. siana	9671,3	3279,7	9418,1	3518,1	531,9	6486,7	2781,7	16656,8	4726,1

a) *Zamknięcie rachunku bez siana.*

Wyszczególnienie.	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedo-kwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Wprowadzono . .	956,2	54,7	2038,1	518,1	59,4	3134,2	36,7	118,8	16,1
Wyprowadzono. .	1190,2	85,9	747,5	412,8	39,3	1853,8	49.2	70,4	71,3
-lub+przyw. jakwywie.	—234,0	—31,2	+1290,6	+105,3	+10,1	+1280,4	—12,5	+41,4	—55,2

b) *Zamknięcie rachunku z sianem.*

Wyszczególnienie.	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedo-kwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Wprowadzono . .	9671,2	3279,7	9418,1	3518,1	531,9	6486,7	2781,7	16656,8	4726,1
Wyprowadzono .	1190,2	85,9	747,5	412,8	39,3	1853,8	49,2	70,4	71,3
Wprow. lub wypro. wraz z sian. —lub+	+8481,0	+3193,8	+8670,6	+3105,3	+492,6	+4632,9	+2732,5	+16586,4	+4654,8

Jakżeż pouczający jest ten rachunek? z jaką jasnością i precyzją wskazuje, czemu przypisać ten olbrzymi wzrost zapasów odżywnych corocznie zwiększających się w ziemi. Mając taki rachunek i takie rezultata, można się na nim oprzeć i zaprowadzić system najzupełniej dowolny. Te szczęśliwe wypadki zawdzięcza dom: Waldau bogactwu łąk. Lecz nawet ileż z nich widzimy, że z głowniejszych składowych części mineralnych, tylko w potażu ziemia traciła, w kwasie zaś fosforowym i wapnie, zamknięcie rachunku pokazuje *plus*. Reznltata roku następnego są takież same.

Rachunek, któryśmy dopiero co ukończyli, jest sprowadzony do najprostszej formy; za jego pomocą jesteśmy w stanie wykryć statyczne stosunki w ogóle, ale niedaje możności zaprowadzenia pewnej kontroli i zmierzenia choć przybliżonego, ilości produkującego się nawozu rocznie. Jest to wzgląd ważny i dla tego dajemy ten sam rachunek w ogólnych zarysach w formie, ten niedostatek uwzględniający. Śmiemy mieć nadzieję, że światli rolnicy, nieprzerzucą tych stronic, niepoświęcając kilku chwil uwagi na bliższe rozpatrzenie przedmiotu.

Wzór do statycznego rachunku z uwzględnieniem produkcji nawozu, r. 1860/61.

(dom: Waldau).

I. Przychód.

A. *Zebrano z pól.*

Wyszczególnienie.	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedokwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Razem w ziarn. i słom.	14059,9	2047,8	6328,3	3007,8	683,8	6476,7	1558,9	8049,0	1800,9
B. *Zebrano z łąk.*									
Razem siana. . .	8715,0	3225,0	7380,0	3000,0	472,5	3352,5	2745,0	16445,0	4710,0

C. *Dokupiono.*

Wyszczególnienie	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedokwas żelaza	kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Razem dokupiono .	911,2	52,9	1835,2	510,2	58,1	2947,8	33,3	109,5	9,5
D. *Zebranie ogólne dochodu.*									
Zbiór w ziarn. i słomie	14059,9	2047,8	6328,3	3007:8	683,8	6476,7	1558,9	8049,0	1800,9
„ siana . . .	8715,0	3225,0	7380,0	3000,0	472,5	3352,5	2745,0	16445,0	4710,0
Dokupiono . . .	911,2	52,9	1835,2	510,2	58,1	2947,8	33.3	109,5	9,5
W ogóle dochodu .	23686,1	5325,7	15543,5	6518,0	1214,4	12777,0	4337,2	25603,5	6520,4
II. Rozchód.									
A. *Obliczenie przyrostu zwierząt.*									
a) *było w roku 1860/61.*									
W ogóle zwierząt .	460,6	27,7	1740,0	68,3	14,4	1656,6	33,1	21,7	72,7
b) *Sprzedano zwierząt.*									
Sprzed. w r. 1860/61	90,3	7,4	375,8	14,1	2,5	361,8	5.1	3,5	13,2
c) *Kupiono zwierząt.*									
Kupiono w r. 1860/61	45,0	1,8	202,9	7,9	1,3	186,4	3,4	2,3	6,1
Razem: a) *było,* b) *sprzedano i* c) *kupiono.*									
Rekapitulacja powyż.	505,9	36,9	2318,7	90.3	18,2	2204,8	41,6	27,5	92,5
Pozostało na rok 1861/62.									
Razem	513,6	29,6	1232,9	77,7	15,8	1878,7	37,2	24,5	80,4

Bilans przyrostu zwierząt na rok 1860/61.

Wyszczególnienie	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedokwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Wr. 1860/61 było, dokupiono i sprzedan.	595,9	36,9	2318,7	90,3	18,2	2204,8	21,6	47,5	92,5
Było zwierz. w 1861/62.	513,6	29,6	1982,9	77,7	15,8	1878,7	37,2	24,5	80,4
Zatem przyrost wynos.	82,3	7,3	335,8	12,6	2,4	326,1	4,4	3,0	12,1
B. *Wysiew.*									
Wysiano razem . .	501,6	19,7	60,7	115,5	12,4	428,2	36,8	46,2	19,7
C. *Sprzedano.*									
Razem sprzedauo .	1190,2	85,9	747,5	412,8	39,3	1853,8	49,2	70,4	71,3
Zebranie ogólne rozchodu.									
A. Przyrost zwierząt	82,3	7,3	335,8	12,6	2,4	326,1	4,4	3,0	12,1
B. Wysiew. . . .	501,6	19,7	60,7	115,5	12,4	428,2	36,8	46,2	19,7
C. Sprzedaż. . . .	1190,2	85,9	747,5	412,8	39,3	1853,8	49.2	70,4	71,3
W ogóle rozchodu .	1784,1	112,9	1144,0	540,9	54,1	2608,1	90,4	119,6	103,1

Bilans wartości odżywnej produkcji rocznej nawozu.

Wyszczególnienie	Potaż	Soda	Wapno	Magnezja	Niedokwas żelaza	Kwas fosforowy	Kwas siarkowy	Kwas krzemowy	Chlor
Zebrano i dokupiono	23686,1	5325,7	15543,5	6518,0	1214,4	12777,0	4337,2	25603,5	6520,4
Przyrost,—wysiew,—sprzedaż. . . .	1784,1	112,9	1144,0	540,9	55,1	2608,1	90,4	119,6	103,1
A zatem znajduje się w nawozie. . .	21902,0	5212,8	14399,5	5977 1	1159,3	10168,9	4246,8	25483,9	6417,3

Rachunek ten, produkcji rocznej nawozu opiera się na znanem prawie fizjologicznem, że w ogóle zwierzęta dorosłe i dobrze karmione zwracają w całości w odchodach taką samą ilość pierwiastków, jaką zużyły w pokarmie. Z tego punktu zapatrując się na hodowlę zwierząt, przedstawia ona niejako pewien rodzaj fabryki, w któréj surowe materjały roślinne, zostają przerabiane na nawóz. Obliczenia na tej podstawie, jeśli tylko dane cyfry są dość ścisłe, dają wypadki bardzo do prawdy zbliżone, a przynajmniej o wiele prawdziwsze, jak metoda obliczania na podstawie ilości trzymanego inwentarza i skarmionej suchej paszy.

Potrącając przedmiot statyki rolniczéj, skreśliliśmy tylko ogólny szkic, starając się nadać mu przeważnie charakter praktyczny. Opuściliśmy wiele innych względów, które wielce wpłynąć mogą i rzeczywiście wpływają na wypłodność ziemi. Skład gruntów zawdzięcza swoją jakość skałom z których powstał przez proces wietrzenia. Wiadomo, jak różnorodna jest własność oporu, jaki stawiają procesowi zwietrzenia różne minerały w skład ziemi wchodzące. Ten proces trwa ciągle i znakomicie podniecanym zostaje przez uprawę, gnojenie, stosunki atmosferyczne w pewnym danym roku i t. p. Ziemia na tej drodze doznaje znacznych zmian w swej wypłodności i aczkolwiek nic ścisłego powiedzieć się tu nie da, gdyż te warunki są zbyt różnorodne, aby je w cyfrę ująć można, badania jednakżeż w tym kierunku przez uczonych prowadzone, zasługują ze wszech miar na bliższe rozpatrzenie. Opuściliśmy je tutaj, aby nie wikłać przedmiotu, zostawiając sobie tę kwestję na później, do specjalnego opracowania.

Również nie zostaje bez znacznego wpływu na wyczerpanie wypłodności ziemi, system płodozmienny i z nim związana kwestja wartości odżywnej roślin pastewnych i resztek organicznych po zbiorze w gruncie pozostałych. I do tego przedmiotu z czasem wrócimy.

Obecnie ograniczyliśmy się tylko prawie do informacji statycznej. Dajemy jeszcze dla wypełnienia przedmiotu i możności, aby każdy ze światłych rolników wraz z nami pojmujących, jak jest ważnem wyjście z zaczaro-

wanego kółka nieznajomości stanu swej ziemi i gospodarstwa, potrzebne tabelki analityczne Wolfa, które mając pod ręką, rachunek każdy u siebie przeprowadzić potrafi. Radzi będziemy, jeśli one znajdą zastosowanie.

Tabelka podręczna do statycznego rachunku.

[Podług E. Wolffa].

Wyszczególnienie.	Zawiera średnio w 1000 częściach:									
	Wody	Azotu	Popiołu	Potażu	Sody	Magnezji	Wapna	Kwasu fosfornego	Kwasu siarczan.	Kwasu krzemn.
1. *Siano.*										
Łąkowe.	144	13,1	66,6	17,1	4,7	3,3	7 7	4,1	3,4	19,7
Koniczyna czerwona	160	21,3	56,5	19,5	0,9	6,9	19,2	5,6	1,7	1,5
„ biała .	160	23,8	60,3	10,6	4 7	6,0	19,4	8,5	5,3	2,7
„ szwedzka [Trif. hybridum] . .	160	24 5	46,5	15,7	0,7	7,1	14,8	4,7	1,9	0,6
Lucerna	160	23,0	60,0	15,2	0,7	3,5	28,8	5,1	3,7	1,2
Esparceta v. Dzięciel.	160	21,3	45,3	17,9	0,8	2,6	14,6	4,7	1,5	1,8
Wyka	160	22,7	73,4	20,9	2,1	5,0	19,3	9,4	2,7	1,3
2. *Zielone pasze.*										
Trawa łąkowa kwitn.	700	4,4	23,3	6,0	1,6	1,1	2,7	1,5	1,2	6,9
„ młoda . . .	800	5,0	20,7	11,6	0,4	0,6	2,2	2,2	0,8	2,1
Rajgras	700	5,7	21,3	5,3	0,9	0,5	1,6	1,7	0,8	8,4
Tymoteusz v. Brzank.	700	5,4	21,0	6,1	0,6	0,8	2,0	2,3	0,8	7,5
Żyto	700	4,3	16,3	6,3	0,1	0,5	1,2	2,4	0,2	5,2
Kukurydza. . . .	862	3,2	8,2	2,9	0,1	1,1	1.2	0,7	0,3	1,1
Tatarka.	826	5,1	17,6	4,3	0,2	3,7	6,6	1,1	0,5	0,4
Koniczyna czerwona	800	5,3	13,4	4,6	0,2	1,6	4,6	1,3	0,4	0,4
„ biała . .	810	5,6	13,6	2,4	0,1	1,4	4,4	2,0	1,2	0,6
„ szwedzka	815	5,3	10,2	3,5	0,2	1,6	3,2	1,0	0,4	0,1
Lucerna	753	7,2	17,6	4,5	0,2	1,0	8,5	1,5	1,1	0,4
Esparceta	785	5,1	11,6	4,6	0,2	1,7	3,7	1,2	0.4	0,5
Wyka	820	4,8	15,7	6,6	0,5	1,1	4,1	2,0	0,6	0,3
Groch	815	5,0	13,7	5,6	—	1,1	3,9	1,8	0,5	0,4
Rzepak	850	5,1	13,5	4,4	0,5	0,6	3,1	1,2	2,2	0,4
3. *Rośliny korzeniowe.*										
Kartofle	750	3,2	9,4	5,6	0,1	0,4	0,2	1,8	0,6	0,2
Bulwy [topinambur].	800	3,2	10,3	6,7	—	0,3	0,4	1,6	0,3	—
Buraki pastewne. .	883	1,8	8,0	4,3	1,2	0,4	0,4	0,8	0,3	0,2

Wyszczególnienie.	Zawiera średnio w 1000 częściach:									
	Wody	Azotu	Popiołu	Potażu	Sody	Magnezji	Wapna	Kwasu fosfornego	Kwasu siarczan.	Kwasu krzemn.
Buraki cukrowe . .	816	1,6	8,0	4,0	0,8	0,7	0,5	1,1	0,4	0,3
Brukiew [turnips] .	909	1,8	7,5	3,0	0,8	0,3	0,8	1,0	1,1	0,2
Rzepa	915	1,3	6,1	3,1	0,2	0,1	0,8	1,1	0,4	0,1
Marchew	860	2,1	8,8	3,2	1,9	0,5	0,9	1,1	0,6	0,2
4. *Liście i łęciny roślin korzeniowych.*										
Kartofli w końcu sierpnia	825	6,8	15,6	2,3	0,4	2,6	5,1	1,0	0,9	1,2
Kartofli w końcu października . . .	770	4,9	11,8	0,7	0,1	2,7	5,5	0,6	0,6	0,5
Buraków pastewnych	907	3,0	14,8	4,3	3,1	1,4	1,7	0,8	1,1	0,7
„ cukrowych.	897	3,0	18,0	4,0	3,0	3,3	3,6	1,3	1,4	0,6
Brukwi [turnipsu] .	898	3,0	14,0	3,2	1,0	0,6	4,5	1,3	1,4	0,5
Marchwi	808	5,1	26,1	3,7	6,0	1,2	8,6	2,1	1,5	1,9
Kapusty	885	2,4	12,4	6,0	0,5	0,4	1,9	2,0	1,1	0,1
Głąbie kapuściane .	820	1,8	11,6	5,1	0,6	0,5	1,3	2,4	0,9	0,2
5. *Fabryczne produkty i odpadki.*										
Wytłoki buraczane .	692	2,9	9,7	3,6	0,8	0,5	2,5	1,0	0,4	0,6
Melas	175	12,8	93,1	66,2	9,8	0,4	5,6	0,6	2,0	0,6
Wywar melasowy .	907	1,9	17,7	15,9	—	0,1	0,1	—	0,3	—
„ kartoflowy .	947	1,6	5,9	2,7	0,4	0,5	0,4	1,2	0,4	0,2
Mąka pszenna . .	136	18,9	4,1	1,5	0,1	0,3	0,1	2,1	—	—
„ żytna . . ,	142	16,8	16,9	6,5	0,3	1,4	0,2	8,5	—	—
„ jęczmienna .	140	16,0	20,0	5,8	0,5	2,7	0,6	9,5	0,6	—
„ kukurydzowa.	140	16,0	9,5	2,7	0,3	1,4	0,6	4,3	—	—
Otręby pszenne . .	135	22,4	55,6	13,3	0,3	9,4	2,6	28,8	—	0,6
„ żytne . . .	131	23,2	71,4	19,3	0,9	11,3	2,5	34,2	—	—
Słodziny	768	7,8	12,0	0,5	0,1	1,2	1,4	4,6	0,1	3,9
Słód zielony . . .	475	10,4	14,6	2,5	—	1,2	0,5	5,3	—	4,8
„ suszony . . .	43	14,1	26,6	4,6	—	2,2	1,0	9,7	—	8,8
Kwiat słodowy . .	92	38,4	59,6	20,8	—	0,8	0,9	12,5	3,8	17,7
Wino	866		2,8	1,8	—	0,2	0,2	0,5	0,1	0,1
Piwo	900		3,9	1,5	0,3	0,2	0,1	1,3	0,1	0,4
Makuchy rzepakowe	150	45,3	56,0	13,6	0,1	6,4	6,1	20,7	1,9	4,9
„ lniane . .	115	45,3	55,2	12,9	0,8	8,8	4,7	19,4	1,9	3,6
„ makowe .	100	52,0	95,4	19,8	4,3	4,1	26,8	36,1	1,9	4,6

Wyszczególnienie.	Zawiera średnio w 1000 częściach:									
	Wody	Azotu	Popiołu	Potażu	Sody	Magnezji	Wapna	Kwasu fosfornego	Kwasu siarczan.	Kwasu krzemn.
6. *Słoma.*										
Pszenna ozima . .	141	3,2	42,6	4,9	1,2	1,1	2,6	2,3	1,2	28,2
Żytna	154	2,4	40,7	7,6	1,3	1,3	3,1	1,9	0,8	23,7
Orkiszowa. . . .	143	3,2	47,7	5,3	0,2	0,4	2,3	3,0	0,9	34,1
Żytna jara	143	—	47,6	11,1	—	1,3	4,4	3,1	1,2	26,6
Jęczmienna . . .	140	4,8	43,9	9,3	2,0	1,1	3,3	1,9	1,6	23,6
Owsiana	141	4,0	44,0	9,7	2,3	1,8	3,6	1,8	1,5	21,2
Kukurydzowa. . .	140	4,8	47,2	16,6	0,5	2,6	5,0	3,8	2,5	17,9
Grochowa	143	10,4	49,2	10,7	2,6	3,8	18,6	3,8	2,8	2,8
Bobowa.	180	16,3	58,4	25,9	2,2	4,6	13,5	4,1	0,1	3,1
Tatarczana. . . .	160	13,0	51,7	24,1	1,1	1,9	9,5	6,1	2,7	2,8
Rzepaczana . . .	170	3,0	38,0	9,7	3,9	2,1	10,1	2,7	2,7	2,6
Makowa	160	—	66,0	25,1	0,9	4,3	19,9	2,3	3,4	7,5
7. *Plewy.*										
Pszenne.	138	7,2	92,5	8,4	1,7	1,2	1,9	4,0	—	75,1
Orkiszowe	130	4,6	82,7	7,9	0,2	2,1	2,0	6,0	1,9	61,4
Jęczmienne . . .	140	4,8	122,4	9,4	1,1	1,6	12,7	2,4	3,7	86,7
Owsiane	143	6,4	79,0	10,4	3,8	2,1	7,0	0,2	2,0	47,3
Kukurydzo. kaczany	115	2,3	5,0	2,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	1,3
Lniane	120	—	58,3	18,1	2,5	1,6	17,2	1,6	2,8	10,9
Rzepakowe [strączki]	131	8,5	66,3	5,7	0,5	8,8	33,8	3,6	6,8	2,0
8. *Rośliny włókniste i t. p.*										
Łodygi lnu [słoma] .	140	—	31,9	11,8	1,6	2,3	8,3	4,3	2,0	2,2
Wyroszczone łod. lnu	100	—	21,6	1,9	1,0	1,2	11,1	1,3	0,7	3,0
Włókno konopne. .	100	—	6,0	0,2	0,2	0,3	3,8	0,7	0,2	0,3
Len [cała roślina] .	250	—	32,3	11,3	1,5	2,9	5,0	7,4	1,6	0,8
Konopie [cała roślina]	300	—	28,2	5,2	0,9	2,7	12,2	3,3	0,8	2,1
Chmiel [cała roślina]	250	—	174,0	19,4	2,8	4,3	11,8	9,0	3,8	15,9
„ szyszka . .	120	—	59,8	22,3	1,3	2,1	10,1	9,0	1,6	9,2
Tytoń	180	—	97,3	54,1	7,3	20,7	73,1	7,1	7,7	19,0
9. *Materjały podściołowe.*										
Wrzos	200	10,0	36,1	4,8	1,9	3,0	6,8	1,8	1,6	12,7
Paproć	160	—	258,9	25,2	2,7	4,5	8,3	5,7	3,0	3,6
Liście buk. w jesieni .	150	8,0	57,4	3,0	0,3	3,4	25,8	2,4	2,1	19,5
„ dębowe . .	150	8,0	41,7	1,5	0,2	1,7	20,2	3,4	1,8	12,9

Wyszczególnienie.	Zawiera średnio w 1000 częściach: Wody	Azotu	Popiołu	Potażu	Sody	Magnezji	Wapna	Kwasu fosfornego	Kwasu siarczan.	Kwasu krzemn.
Igły sosnowe, świeże	475	5,0	8,1	0,8	—	0,8	3,4	2,0	0,3	1,1
Trzcina	180	—	38,5	3,3	0,1	0,5	2,3	0,8	1,1	27,5
Turzyca.	140	—	69,5	23,1	5,1	2,9	3,7	4,7	2,3	21,8
Sitowie	140	—	45,6	16,7	3,0	2,9	4,3	2,9	4,0	5,0
10. *Ziarno.*										
Pszenica.	143	20,8	17,7	5,5	0,6	2,2	0,6	8,2	0,4	0,3
Żyto	149	17,6	17,3	5,4	0,3	1,9	0,5	8,2	0,4	0,3
Jęczmień	145	15,2	21,8	4,8	0,6	1,8	0,5	7,2	0,5	5,9
Owies	140	19,2	26,4	4,2	1,0	1,8	1,0	5,5	0,4	12,3
Orkisz	148	16,0	35,8	6,2	0,6	2,1	0,9	7,2	0,6	15,8
Kukurydza. . . .	136	16,0	12,3	3,3	0,2	1,8	0,3	5,5	0,1	0,3
Proso	130	24,0	39,1	4,7	0,4	3,3	0,4	9,1	0,1	20,5
Tatarka	141	14,4	9,2	2,1	0,6	1,2	0,3	4,4	0,2	—
Rzepak	120	31,0	37,3	8,8	0,4	4,6	5,2	16,4	1,3	0,4
Len	118	32,0	32,2	10,4	0,6	4,2	2,7	13,0	0,4	0,4
Konopie	122	26,2	48,1	9,7	0,4	2,7	11,3	17,5	0,1	5,7
Mak	147	28,0	52,2	7,1	0,5	5,0	18,5	16,4	1,0	1,7
Buraki pastewne . .	140	—	48,7	9,1	8,4	9,2	7,6	7,6	2,0	1,0
„ cukrowe . .	146	—	45,3	11,1	—	7,3	10,4	7,5	2,0	0,8
Rzepa	120	—	35,0	7,7	0,3	3,0	6,1	14,1	2,5	0,2
Marchew	120	—	74,8	14,3	3,6	5,0	29,0	11,8	4,2	4,0
Groch	138	35,8	24,2	9,8	0,9	1,9	1,2	8,8	0,8	0,2
Wyka	136	44,0	20,7	6,3	2,2	1,8	0,6	7,9	0,9	0,4
Bób	141	40,8	29,6	12,0	0,4	2,0	1,5	11,6	1,5	0,4
Soczewica	134	38,1	17,8	7,7	1,8	0,4	0,9	5,2	—	0,2
Łubin	138	55,2	34,0	11,4	6,0	2,1	2,7	8,7	2,3	0,3
Koniczyna	150	—	36,9	13,8	0,2	4,5	2,3	12,4	1,7	0,9
Esparceta	160	—	87,6	10,8	1,1	2,5	11,9	9,0	1,2	0,3
11. *Płody zwierzęce.*										
Mleko	874	6,4	7,0	1,7	0,7	0,2	1,5	1,9	0,1	—
Mięso cielęce . . .	780	34,9	12,0	4,1	1,0	0,2	0,2	5,8	—	0,1
„ wołowe. . .	770	36,0	12,6	5,2	—	0,4	0,2	4,3	0,4	0,3
„ wieprzowe. .	740	34,7	10,4	3,9	0,5	0,5	0,8	4,6	—	—
Żywe cielę	662	25,0	38,0	2,4	0,6	0,5	16,3	13,8	—	0,1
Żywy wół	597	26,6	46,6	1,7	1,4	0,6	20,8	18,6	—	0,1
Żywa owca. . . .	591	22,4	31,7	1,5	1,4	0,4	13,2	12,3	—	0,2
„ świnia . . .	528	20,0	21,6	1,8	1,2	0,4	9,2	8,8	—	—
Krew.	790	32,0	8,3	0,6	3,8	0,1	0,1	0,4	0,2	—
Wełna [myta]. .	100	94,4	10,3	1,9	0,3	0,6	2,5	0,3	—	0,3
Sér	450	45,3	67,4	2,5	26,6	0,3	6,9	11,5	—	0,1
Jaja	672	21,8	84,8	1,6	1,5	0,3	42,3	3,2	0,1	0,1

Wymienienie nawozu.	Wody	Materji organicznych	Popiołu	Azotu	Potażu	Sody	Wapna	Magnezji	Kwasu fosfornego	Kwasu siarczanego	Kwasu krzemnego i piasku	Chloru
a) *Nawozy zwierzęce* *).												
[w 1000 część. nawozu]												
Swieże łajno końskie	757	211	31,6	4.4	3.5	0.6	1.5	1.2	3.5	0.6	19.6	0.2
„ „ bydlęce	838	145	17,2	2.9	1.0	0.2	3·4	1.3	1.7	0.4	7.2	0.2
„ „ owcze	655	314	31,1	5.5	1.5	1.0	4.6	1.5	3.1	1.4	17.5	0.3
„ „ świńsk.	820	150	30,0	6.0	2.6	2.5	0.9	1.0	4.1	0.3	15.0	0.3
Swieża uryna końsk.	901	71	28 0	15.5	15.0	2.5	4.5	2.4	—	0.6	0.8	1.5
„ „ bydlęc.	938	35	27,4	5,8	14.9	6.4	0.1	0.4	—	1.3	0,3	3.8
„ „ owcza.	872	83	45,2	19,5	22.6	5.4	1.6	3.4	0.1	3.0	0.1	6.5
„ „ świńsk	967	28	15,0	4.3	8.3	2.1	—	0.8	0.7	0.8	—	2.3
Swieży nawóz [z podściółką] koński	713	254	32,6	5.8	5.3	1.0	2.1	1.4	2.8	0.7	17.7	0.4
Swieży nawóz [z podściółką] bydlęcy	775	293	21,8	3.4	4.0	1.4	3.1	1.1	1.6	0.6	8.5	1.0
Swieży nawóz [z podściółką] owczy	646	318	35,6	8.3	6.7	2.2	3.3	1.8	2.3	1.5	14.7	1.7
Swieży nawóz [z podściółką] świński	724	250	25,6	4.5	6.0	2.0	0.8	0.9	1.9	0.8	10.8	1.7
Zwyczajny gnój stajenny świeży	710	246	44,1	4.5	5.2	1.5	5.7	1.4	2.1	1.2	12.5	1.5
Zwyczajny gnój stajenny miernie przegniły	750	192	58,0	5.0	6.3	1.9	7.0	1.8	2.6	1.6	16.8	1.9
Zwyczajny gnój stajenny mocno przegniły	790	145	65,0	5.8	5.9	1.3	8.8	1.8	3.0	1.3	17.0	1.6
Gnojówka	982	7	10,7	1.5	4.9	1.0	0.3	0.4	0.1	0.7	0.2	1.2
Ludzkie odch. świeże	772	198	29,9	10.0	2.5	1.6	6.2	3.6	10.9	0.8	1.9	0.4
Ludzka uryna świeża	963	24	13,5	6.0	2.0	4.6	0.2	0.2	1.7	0.4	—	5.0
Mieszanina obojga „	935	51	14,0	7.0	2.1	3.8	0.9	0.6	2.6	0.4	0.2	4.0
Odchody z wychodk.	955	30	15,0	3.5	2.0	4.0	1.0	0.6	2.8	0.4	0.2	4.3
Swieży pomiot gołęb.	519	308	173,0	17.6	10.0	0.7	16.0	5.0	17.8	3.3	20.2	—
„ „ kur	560	255	185,0	16.3	8.5	1.0	24.0	7.4	15.4	4.5	35.2	—
„ „ kacze.	566	262	172,0	10.0	6.2	0,5	17.0	3.5	14.0	3.5	28.0	—
„ „ gęsi.	771	134	95 0	5.5	9.5	1.3	8.4	2.0	5.4	1.4	14.0	—
b) *Rozmaite skoncentrowane środki nawozowe.*												
[w 1000 część. nawozu]												
Krew wysuszona	14,0	79,0	7,0	11.7	9.7	0.6	0.7	0.1	1.0	0.4	2.1	0.4
Mączka i trociny rogowe	8 5	68,5	25 0	10.2	—	—	6.6	0.3	5.5	0.9	11.0	—
Mączka kościana	6,0	33,3	60,7	3 8	0.2	0.3	31.3	1.0	23.2	0.1	3.5	0.3
Węgiel z kości czyst.	6,0	10,0	84,0	1.0	0.1	0.3	43.0	1.1	32.0	0.4	5.0	—
„ „ używ.	10,0	6,0	84,0	0.5	0.1	0.2	37.0	1.1	26.0	0.4	15.0	—
Popiół z kości	6,0	3,0	91,0	—	0.3	0.6	46.0	1.2	35.4	0.4	6.5	—
Fosforan wapna zasadowy	40,0	—	60,0	—	—	—	28.5	0.5	22.2	0.7	3.0	4.3

*) Skład chemiczny stałych i płynnych odchodów zwierzęcych jest, jak wiadomo, zmienny, zależy bowiem przeważnie od własności zużytej paszy i z tego powodu podane tu cyfry przecięciowe dają tylko ogólne, przybliżone wyobrażenie o składzie i do ścisłych obrachowań za podstawę służyć nie mogą.

Wymienienie nawozu.	Wody	Materji organicznych	Popiołu	Azotu	Potażu	Sody	Wapna	Magnezji	Kwasu fosfornego	Kwasu siarczanego	Kwasu krzemnego i piasku	Chloru
Fosforan wapna z fabryk kleju . . .	35,0	16,0	49,0	21,5	0,1	0.2	22,0	1,0	15,0	1 2	5,3	3,5
Siarczan amonji . .	4,0	—	—	10,0	—	—	0 5	—	—	58,0	3,0	1,4
Saletra chilijska . .	2,6	---	- -	5,5	--	35.0	0,2	—	—	0,7	1,5	1,7
Pyłi odpadki z wełny	10,0	56,0	34,0	5,2	0,3	0.1	1,4	0,3	1,3	0,5	29,0	0,2
Sól bydlęca	5,0	—	95,0	—	—	44,3	1,2	0,2	—	1.4	2,0	48,2
Gips	20,0	—	80,0	—	—	—	31,0	0,1	—	44,0	4,0	—
Popiół drzewny wyługowany . . .	20,0	5,0	75,0	—	2,5	1,3	24,5	2,5	6,0	0,3	20,0	—
Sadze z drzewa . .	5,0	71,8	23,0	1,3	2,4	1,5	10,0	1,5	0,4	0,3	4,0	—
„ węgla kamie.	5,0	70,2	24,8	2,5	0,1	—	4,0	1,5	—	1,7	16,0	—
Popiół z drzew liściastych	5,0	5,0	90,0	—	10,0	2.5	30,0	5,0	6,5	1,6	18,0	0,3
Popiół z drz. iglasty.	5,0	5,0	90,0	—	6,0	2,0	35,0	6,0	4,5	1,6	18,0	0,3
„ torfu . . .	5,0	--	95'0	—	1,5	0,8	?	1,5	0,6	1,3	?	0,2
„ węgla brunatnego [Braunkohle]	5,0	—	95,0	—	0,5	0,4	?	3,2	0,2	8,5	?	—
Popiół z węgla kamiennego	5,0	5,0	90,0	—	0.1	0,1	?	3,0	0,1	0,1	?	—

Znaczenie ekonomiczne Wystawy rolniczej.— W wyjaśnieniu tego prostego pytania, jakie są cele wystaw rolniczych i przemysłowych, spotykamy tak różnorodne zdania i opinje, że nie łatwo przychodzi wymotywować zadawalniającą odpowiedź. Nasza tegoroczna wystawa bezwątpienia przeszła oczekiwania wielu i była świetniejszą, tak pod względem urządzenia, jak i pod względem doboru i liczności okazów, od dawnych. Zainteresowała ona wszystkich, nawet niegospodarzy; literatura niepozostała także w tyle. W ogóle pisma rolnicze czy nierolnicze, jedne szerzej inne mniej szeroko, o niej się rozpisywały. Każde wypowiadało swoje zdanie i opinję, wyprowadzało swoje wnioski i następstwa. My z obowiązku swego pozbieramy te porozstrzelane szczegóły i postaramy się, porównawszy je z sobą, dociec istotnego znaczenia wystawy,

Gazeta handlowa widzi w instytucjach wystaw zmienioną tylko postać dawnych jarmarków. „Cywilizacja, pi-

sze sprawozdawca, która tyle dobrego od nich odebrała i tak szczerze jej do wzrostu pomagały, biegnąc wciąż naprzód, zadała jarmarkom cios śmiertelny. Zdawałoby się, że po odkryciu kolei żelaznej, jarmarki powinny się były jeszcze bardziej ożywić, gdyż koleje skróciły przestrzenie, ułatwiły koszta transportu i przesyłkę uczyniły bezpieczniejszą. A jednak stało się inaczej. Dla czego? Oto dla tego, że kupcy rządzą się kredką i liczbami. Po co to przenosić się z towarami z jednego jarmarku na drugi, poco tyle zachodów i kłopotów, kiedy można małym kosztem posłać *próbki*. Nabywca obejrzy je i zamówi towar, który już wtedy odsyła się z tą pewnością, że napowrót niezostanie zwrócony. Taka to kombinacja kupiecka wywołała do bytu, tak zwanych, komisantów wędrownych. Rozpowszechnienie się ich było bardzo wygodnem dla stron obu. Kupujący mógł, za ich pośrednictwem zaopatrzyć się w najświeższe produkty i z najodleglejszych krajów, nie ruszając się z miejsca. Komisant okaże próbki, dostawi na miejsce wybrany towar i jeszcze udzieli kredyt na kilka miesięcy. Czegóż tu więcej żądać? Ale... i tu napotykamy ale... Komisanci często nadużywają swej zręczności języka. Nie jeden da się tak oblagować, że dopiero później przekona się, że mógł lepiej od kogo innego towar kupić. Próbki same nie wiele zwykle znaczą, główne zaś ma znaczenie sposób przedstawienia. Nie ta fabryka ma największy odbyt, która najlepszy towar fabrykuje, lecz ta, która ma najzdolniejszych t. j. najwymowniejszych komisantów.

Okazała się więc potrzeba ułatwienia nabywcom możności porównania produktów rozmaitych przedmiotów, tak jak to dawniej bywało na główniejszych jarmarkach. Z drugiej zaś strony producenci uznali za konieczne, zrzucić z siebie jarzmo niewygodnej zależności od krasomóstwa komisantów. Potrzeby te dały prawo bytu wystawom. Dalej, wyłączne posługiwanie się komisantami, nie mogło być zastosowane do wszystkich gałęzi handlu. Mogą oni bowiem wozić z sobą tylko próbki towarów małych, lub też takich, z których części można wnosić o całości. Lecz jakim sposobem komisant mógłby przedstawić zalety np. machiny parowej? Czy obwoziłby ją po wszystkich mia-

stach i urządzał próby? Nie podobna. Wystawa i tę niedogodność usuwa.

Zmartwychwstały więc jarmarki i wystawa jest jarmarkiem przybranym w sukienkę XIX wieku; jest ona skombinowaniem zalet jarmarku z korzyściami, jakie przynoszą komisanci. Przedstawia ona *próbki* tylko, a więc tak jak komisant, czyni niepotrzebnem zwiezienie ogromnej ilości towarów; zaś na podobieństwo jarmarku przedstawia je *objektywnie*, bezstronnie. Na wystawie każdy może sobie własne wyrobić zdanie o każdym przedmiocie, a jeśli ulegnie bladze, to już własna jego wina.

Takie określenie celu wystawy, naszem zdaniem, co najwięcej stosować się może tylko do fabryk i machin, nigdy do rolnictwa. Jeśli na wystawie odbywały się targi i kupna, miały one miejsce po większej części w dziale machin; w dziale czysto rolniczym, nikt o czemś podobnem nie myślał. Z wystawy rolniczej, ogół a nie wystawca odnosi prawdziwą korzyść. Wystawa rolnicza nie jest jarmarkiem. Umyślnie przytoczyliśmy ten pogląd Gazety Handlowej; wykazuje on bowiem charakterystyczną różnicę, jaka zachodzi między produkcją i usiłowaniem rolnika a usiłowaniem handlującego i przemysłowca. Słusznie mówi *Przyroda i Przemysł*, że medal, dyplom, uznanie, nawet premja, gdyby je dawano, nie są w stanie wynagrodzić olbrzymiej pracy, trudów i mozołów, jakich wymagało od wystawców sumienne wywiązanie się ze swych obowiązków, należyte przygotowanie się na wystawę. My, co mieliśmy sposobność dotknąć się osobiście nie jednego z tych procesów przygotowawczych, wiemy, że ich koszta, już nie mówiąc o zabiegach, były dosyć znaczne. Cóż więc poruszało i zachęcało do nich wystawców? Jużciż nie widoki kramarskie, ale było coś innego i lepszej natury.

Wiele innych pism chce w wystawie widzieć wyraz stanu naszego rolnictwa i jego zobrazowanie. *Wiek* nazywa ją „obrazem żywym i wybitnem materjalnej pomyślności kraju.“ Podobież zapatruje się *Tygodnik rolniczy* i sądzi, (mówiąc o bydle rogatem), że „wystawy rolnicze dają rzeczywisty obraz gospodarstwa wiejskiego w kraju.“ Podobne zdanie wyczytujemy w *Przeglądzie tygodniowym*, któ-

ry żegna wystawę „jako dowód oczywisty postępu rolnictwa i przemysłu, o których (*nostra culpa*) nie mieliśmy dotąd dokładnego wyobrażenia!“

Żeby jakakolwiek bądź wystawa miała dawać wyobrażenie o stanie produkcji kraju, nie sądzimy, aby tak było w zupełności. Zobrazowanie *stanu*, czy to rolnictwa czy przemysłu, wymaga ścisłego określenia dwóch kategorji t. j. *jakości* i *ilości*. O *jakości* płodów i produktów wystawa wyobrażenie dać może, lecz już o *ilości* żadnej. A i ta *jakość* jeszcze, w wielu razach nie może służyć jako świadectwo, że gałęź, której okazy są przedstawiane na wystawie, jest na miejscu w całej masie również reprezentowaną. Nie bez racji pisze sprawozdawca *Gaz. Handl.*, że wystawcy nie przedstawiają swych zwykłych wyrobów, lecz wytwory na które się wysilały ich zakłady. Niezawodnie, że tak jest. Na wystawę każdy daje to, co ma najlepszego; to mało, daje to, co sądzi, że nikt inny również dobrego nie da. Takie usiłowanie pokazania się z swoim okazem, jest wynikiem z samej natury rzeczy wypływającym. Przy bliższem rozpatrzeniu, jakie ma znaczenie w naszych czasach wystawa, przekonamy się, że to współzawodnictwo dążące do wyróżnienia się z płodami swej pracy, jest jedną z wybitnych cech wystaw tegoczesnych. Służą one tylko w części miarą tego *co jest* w średniem przecięciu, a więcej tego *co być może*, i to jest właściwą i wysoką ich zaletą.

W przeszłości my nie spotykamy wystaw; jarmarki nie mogą służyć jako porównanie; tam bowiem było głównym celem przedmioty spieniężyć i na nich wprost pieniężne odnieść korzyści. Jarmark nie był polem popisu z czemciś godnem szczególniejszej uwagi, ale rynkiem handlowym.

W starożytności spotykamy u Greków igrzyska, na których areopag sędziów wieńczył wielkie utwory poetyczne lub arcydzieła sztuki, gdzie zapaśnicy zadziwiali i unosili widzów zręcznością i siłą; spotykamy w wiekach średnich coś podobnego w rycerskich turniejach, gdzie znowu odwaga i waleczność była wieńczoną przez najwyższych dostojników i w sposób mogący wysoko podniecić zapał i ambicję. Były to instytucje odpowiadające ówcze-

snym czasom i charakteryzowały je z precyzją. Zwyczaje te upadły; dziś nie mamy igrzysk, nie mamy turniejów, mamy za to wystawy.

Od czasów jak sięga historja, ludzkość podzieliła się na dwie warstwy: na wolne i nie wolne, rządzące i pracujące. Pierwsi byli reprezentantami władzy, wiedzy, rycerskości; drudzy pracy fizycznej. Z czasem wyrobił się stan średni. Praca, stawszy się udziałem klasy ludzi nie wolnej, nie posiadającej praw, władzy i znaczenia, nie posiadała tej czci i szacunku na jaki zasługiwała; owszem była do pewnego stopnia uciskaną i pogardzaną. Dziś rozwój historyczny stosunek zmienił. Dawniej ludzie władzy i wiedzy mogli się utrzymać w swem jednostronnem stanowisku, bo mieli na przeciw siebie także jednostronność, tylko pracę. Dziś, gdy wiedza podała rękę pracy, gdy się te dwa potężne motory co raz więcej i ściślej jednoczą, dawniejsze przywileje utraciły swoje znaczenie; w pomoc pracy i wiedzy przychodzi kapitał i te trzy czynniki, dawniej rozdzielone, obecnie w połączeniu wytwarzają prawdziwe cuda, i przyczyniają się coraz bardziej i widoczniej do postępu i cywilizacji.

Od czasu, gdy wiedza ludzka zjednoczyła się z pracą i wyjaśniła ekonomiczne jej znaczenie, gdy niewątpliwie dowiodła, że ona uważana czy jako zasób, czy jako trud umysłowy lub fizyczny jest główną podstawą bytu, jest warunkiem życia człowieka, od tego mówię czasu, znaczenie jej zaczęło się podnosić i podnosi się ciągle, i ona, co niegdyś była bez uznania i szacunku, dziś zyskuje cześć i poszanowanie. Widzimy ludzi zasobnych i wyższej hierarchii towarzyskiej, nie tylko niewstydzących się pracy i usiłowań ekonomicznych, ale zagrzewających swym przykładem do naśladowania siebie. Niezawodnie, że jak duchem epoki ubiegłej była *rycerskość*, tak duchem i charakterystyką epoki dzisiejszej jest *praca* w najrozleglejszem tego słowa znaczeniu. I jak niegdyś turnieje były polem popisu dla cnót rycerskich, takiem samem polem popisu dla *pracy* są dziś wystawy. Kolosalne nagromadzenie na nich płodów i różnych wyrobów, starcie się opinji, chęć odznaczenia się, szlachetne współzawodnictwo, znajdują tu szerokie miejsce do popisu z swemi pożytecznemi usi-

łowaniami w obec licznie zgromadzonych ludzi fachowych, znajdują wreszcie sumienne ocenienie i *uznanie* przez areopag sędziów. To *uznanie* zasług położonych pracą w celach społeczności pożytecznych, staje się najmilszą nagrodą dla przedstawiciela a zarazem silnym bodźcem na przyszłość.

To też wystawy w naszych czasach budzą szczególny interes i zajęcie. Udzielają im swej opieki i wsparcia rządy—i jak niegdyś rycerskie zwycięztwa, tak dziś praca zostaje wieńczoną przez monarchów i panujących. Przypatrzmy się w tym krótkim czasie, odkąd we Francji powstała pierwsza myśl wystawy (w r. 1798), jak one wzrosły do olbrzymich rozmiarów. W r. 1851 w wystawie londyńskiej przyjęło udział 13,947 wystawców i przeszło 6 miljonów zwiedzających. W r. 1855 w Paryżu uczestniczyło 28,653 wystawców i przeszło 5 miljonów zwiedzających. W r. 1862 w Londynie przy współudziale 28,633 wystawców, było przeszło 6 miljonów zwiedzających. W r. 1867 wystawa paryzka liczyła 50,229 wystawców i 10 miljonów zwiedzających. Ostatnia wystawa wiedeńska równała się paryzkiej.

Wystawy u nas również budzą co raz żywsze zajęci; nie będziem wdawali się w szczegóły; wystarczy dla stwierdzenia tego faktu zestawienie cyfr ogólnych z trzech ostatnich wystaw. W r. 1867 było wystawców 263; w r. 1870 przyjęło udział 489; w r. b. 790. Główna atoli zasługa wystawy ostatniej, mówi z słusznością w swem sprawozdaniu prezes komitetu, zależy nie na liczbie wystawców, ale na zaletach przedmiotów wystawionych. Pod tym względem na szczególną zasługują uwagę hodowla bydła i przemysł pozostający w związku z gospodarstwem. Godnem uwagi również jest to, że się zwiększyła znacznie liczba ajentur zagranicznych, a zatem zwiększyć się musiał odbyt narzędzi i machin rolniczych.

Wystawy dla dobrobytu i ekonomicznego rozwoju kraju bezwątpienia przynoszą olbrzymie korzyści, odniosą je szczególnie ci, którzy umieją patrzeć i ze skutków odgadywać przyczyny.

Dla specjalistów są one żywą i bardzo pouczającą lekcją. To zebranie i umiejętne zestawienie licznych

okazów płodów rolniczych, daje możność porównania ich z sobą i bliższego obznajmienia się z ich wadami i zaletami; to puszczenie w ruch kilkunastu lub kilkudziesięciu machin i narzędzi rolniczych, obznajmia z różnymi systematami i ich skutecznością w działaniu. Tu wreszcie znajduje swoje miejsce do popisu i wypróbowania każdy nowy pomysł i wynalazek, którego próby odbyte w obec licznie zebranych ludzi fachowych, albo go wzbogacają i ulepszają nowym jakimś pomysłem, lnb też darzą ogólną aprobacją i torują drogę zbytu i zastósowania.

Te wszystkie jednak korzyści odniesie tylko ten, który nie bezmyślnie przypatruje się okazom, zaspakajając tylko jałową ciekawość, ale bada je, ile można, gruntownie i specjalnie. Słusznie mówi *Gazeta Polska*, że wystawę, jako miejsce w którem nagromadzają się owoce prac specjalnych, specjalista tylko najlepiej ocenić i zrozumieć może; dla niego też wystawa istnieje i jemu bezpośrednio na pożytek obrócić się może. Dla zwykłego np. widza wystarczy oglądanie pięknych owoców i dziwić się gotów opinji ogólnej, utrzymującej, że sadownictwo nasze bardzo nisko stoi; albo uwierzywszy tej opinji, zdumiewać się, że sprowadzamy owoce z zagranicy za drogie pieniądze, kiedy je mamy u siebie i niezawodnie mieć możemy. Specjalista jednak inną pójdzie drogą; rozumiejąc, że aby takie owoce wyprodukować potrzeba takich to a takich warunków, takich nakładów i pielęgnowania, porówna o ile to jest u nas możebnem. Wda się w rozmowę z wystawcą, zasięgnie u niego objaśnień, wyciągnie z tego wszystkiego pewne pouczające dla siebie wnioski.

Toż samo da się powiedzieć i o innych działach; rolnik produkujący liche ziarna, lub hodujący nędzne skarłowaciałe bydło, dające mało nabiału, widząc na wystawie egzemplarze dorodne dające np. 32 kwart mleka dziennie, niewątpliwie wyciągnie wnioski, które go pobudzą, że i on zapragnie mieć coś podobnego; mimowolnie przekona się, że wyprodukowanie lichego ziarna tyle go kosztuje, co by kosztowało ziarna dorodnego, na które chętnych nabywców prędzej i korzystniej znajdzie, aniżeli na swoje; przekona się, że jedna krowa mleczna dobrze żywiona zapłaci mu za dziesięć innych, które tylko dla liczby

utrzymuje. Takie korzyści przedstawia każda wystawa, takie wywołać powinna i tegoroczna uroczystość.

Dla naszego kraju ma ona jeszcze inne korzyści. *Przegląd tygodniowy* słusznie zwraca nań uwagę. Mówi, że w kraju naszym, pod każdym względem wiele pozostawiającym do życzenia, w którym pisma rolnicze tak jak dobytek, jak gospodarstwo podwórzowe są uważane, jako złe konieczne, zetknięcie się jednych z drugiemi, wzajemna zachęta, wzajemne krytyki i uwagi, widok nareszcie tego, co wytrwałą pracą można wykonać, do czego zaprowadzi nauka ściśle zastósowana, nieobliczone wyświadczyć mogą przysługi, przedewszystkiem natchnąć przekonanie o potrzebie nauki. Skutek taki byłby wielce pomyślnym dla kraju przeważnie rolniczego, który jako taki, w obec potrzeb naszych koniecznie powinien się, oprzeć na szerokich podstawach naukowych.

Na szczęście przekonania te, zwolna zaczynają nabierać prawa obywatelstwa; smutne przykłady upadku, który nastąpił w skutek nieznajomości elementarnych zasad nauki, stały się bodźcem do pracy: przekonano się, że bez gruntownej specjalnej wiedzy dziś gospodarzyć nie podobna. Jednostki wyróżniające się co raz się mnożą, punkta wytyczne kultury, stają się, co raz widoczniejszymi; około nich gromadzić się zaczynają zastępy ludzi wierzących, że tylko gruntowna nauka doprowadzić może gospodarstwo do pożądanej produkcyjności.

W obec niedostatku szkół specjalnych i sposobności częstszej i ogólniejszej wymiany myśli, wystawa ma u nas o wiele więcej znaczenia, jak gdziekolwiek bądź indziej. Nie jest ona wprawdzie w stanie tego wszystkiego zastąpić, ale choć w części pobudza i zaradza potrzebom. A wieleż to takich potrzeb odczuwa nasze rolnictwo? Brak kredytu, brak tanich środków transportowych, urządzenie stosunków handlowych, odsuwających na bok niepotrzebnych pośredników, brak odpowiedniej hodowli, stowarzyszeń rolniczych, urządzeń stosunków pracy i wielu tym podobnych rzeczy. To wszystko atoli nie może się oblec w szaty rzeczywistości bez poprzedniego porozumienia. Wystawa takie porozumienia ułatwia.

Jeden z zarzutów, mający wiele pozorów prawdy, jaki robią tegorocznej wystawie, jest ten, że ona reprezentowaną była tylko przez większych gospodarzy, że gospodarze mniejsi, prawie zupełnie w niej udziału nie brali. *Przegląd Tygodniowy* i *Gazeta Warszawska* mocno się skarżą na ten niedostatek. „Tych, pisze *Przeg. tyg.*, którzy własnymi rękami przy roli pracują i krwawym ją potem oblewają i t. d. czyż godziło się wyłączać z wystawy tak zwanej przemysłowo-*rolniczej*“... Pytanie samo w sobie godnem jest uwagi, przez wzgląd na pobudki, które je wywołały. Gospodarstwa włościańskie zajmują prawie połowę ornego gruntu, stan więc ich gospodarstw i wysokość produkcji nie może być dla kraju obojętną. Rolnicy między sobą antagonizmu nie znają.

Jeśli rzeczywiście gospodarstwa drobne są zaniedbane nie może się to nieodbić na ogólnym dobrobycie kraju. Rolnicza produkcja zaspakaja konieczne potrzeby życia; im więc ona jest większa, obfitsza i tańsza, tym i życie łatwiejsze, i kraj w ogóle bogatszy. Przedmiota zbytku kupują się wtedy i przez tych, którzy wpierw zaopatrzyli swoje konieczne potrzeby. Że stan rolnictwa w ogóle a zatem i gospodarstw włościańskich, którzy taką poważną cyfrę zajmują w naszem gospodarstwie społecznem, nie powinien być obojętnym szczególniej dla tych, którzy mogą do ich podniesienia w czemkolwiek się przysłużyć, rzecz niepotrzebująca dowodzenia. Pytanie jednakżeż *Przeglądu tygodn.* i *Gazety Warsz.*, czy godziło ich się wyłączyć z wystawy, stosuje się tylko ubocznie do przedmiotu. Któż im bowiem zabraniał udziału w wystawie? Była ona dla wszystkich rolników przystępną a więc i dla nich. Niewątpliwie, że gdyby nasi włościanie byli reprezentowani na niej i to jak najliczniej, byłoby i dla nich i dla nas faktem wielce pocieszającym i korzystnym. Że tak nie jest — rzecz smutna i godna uwagi. Nie wyszukujmy jednak winy tam, gdzie jej niema. Nasi włościanie, jako drobni rolnicy i reprezentanci fizycznej pracy, nie przyswoili sobie jeszcze drugiego ważnego czynnika, który potęguje pracę, t. j. wiedzy, stanowią bierną masę, rządzącą się wyłącznie tradycją gospodarską. Wyprowadzić ich z takiego stanu jest rzeczą nie łatwą. Zapewne

byłoby ważnem w interesie pomyślności krajowego rozwoju gdyby komitet, który tak zaszczytnie przysłużył się rolnictwu, swoją pracą około wystawy, gdyby urządzając ją, był obmyślił środki i sposoby, któreby zachęciły włościan do udziału, już to przez stósowne odziaływanie na wsie, już przez ułatwienie i obniżenie kosztów przesyłki, podróży i pobytu w Warszawie.

Lecz i w najszczęśliwszym nawet razie sądzimy, że włościanie niechętnie zawsze będą brali udział w wystawie Warszawskiej, gdzie ich okazy nikną w obec ilości i wytworności innych, i że najwłaściwszą dla nich areną byłyby wystawy prowincjonalne. Tam wszystkie niedogodności, jakie dla nich przedstawia Warszawa, znacznie się zmniejszają; w swej okolicy oni będą, jak w domu. Zapewne, że aby się taka prowincjonalna wystawa udała, bez zachęty się nieobejdzie, lecz trud podjęty w tem celu, w przyszłości może wywrzeć bardzo pomyślne skutki na ogólny rozwój ekonomiczny i dobrobyt kraju.

Jeszcze słów kilka pozwalamy sobie powiedzieć. dotyczących samej organizacji wystawy. Jeśli jej zadaniem ma być urządzenie areny dla popisu z pracą a zatem jeśli ma być plastyczną szkołą dla ludzi fachowych, to dotychczasowa w ogóle ich organizacja nie jest całkowicie zadawalniającą i zupełnie odpowiednią celowi. Umiejętne zestawienie i rozsegregowanie przedmiotów, chociaż ułatwia porównanie, nie daje jednakże wyobrażenia o ich wartości wewnętrznej. Spotykam nową odmianę jakiegoś zboża, widzę jego powierzchowne różnice w kształcie i wielkości ziarna, ale zkądże poczerpnę wiadomości, jakiego ta odmiana wymaga gruntu, obrobienia, o ile jest pewną i plenną jaką ma wagę gatunkową? To może tylko objaśnić wystawca i po części objaśnia w deklaracji, która jednakżeż jest dostępną tylko dla sędziów wystawy, ale nie dla zwiedzającej publiczności. Poczucie tej potrzeby niektórzy z wystawców odgadli, i tak okazy z dóbr Wilga zaopatrzone były w notatki bardzo objaśniające i zwiedzającego pouczające. Z nich dowiedzieliśmy się na jakim gruncie i na jakiej uprawie zboże było siane i jaki dało plon. Gdyby każdy z wystawców, szczególniej z działu roślinnego, był swe okazy w ten sposób zaopatrzył, korzyści byłyby bez-

wątpienia donośniejsze. Toby nas obznajomiło nie tylko z odmianami zbóż, ale z różnymi metodami uprawy.

Ten niedostatek mniej się czuć dawał w dziale machin i narzędzi, gdyż puszczone w ruch, niejako same za siebie mówiły. Wreszcie, kto się niemi bliżej zainteresował, mógł obejrzeć ich wewnętrzne urządzenie, do czego dopomagali sami wystawcy i szczegółowe ich katalogi.

Ostatnia wystawa międzynarodowa wiedeńska, której także wiele zarzucano w organizacji, dała jednakżeż kilka bardzo pouczających przykładów, jak je urządzać w przyszłości. Takim okazem godnym uwagi była kolekcja zbóż zebrana, ułożona i objaśniona przez D[ra] Pietruskiego. W tej kolekcji zwracano uwagę na wielkość ziarna, wytrzymałość klimatu, zdolności rozkorzeniania się, zdolność ocieniania ziemi, sprężystość łodygi i kłosa, długotrwałość perjodu życia, zdolność rozkrzewiania się, i t. d. Chcąc np. uwidocznić, która z odmian grochu daje największy zbiór w ziarnie i słomie, dr. Pietruski zasiał 10 odmian grochu w warunkach zupełnie jednakowych. W chwili zawiązania się strączków wyrywał pojedyńcze egzemplarze i zasuszał, notując szczegółowo datę wyrywania i odmianę grochu. Później w czasie zupełnego dojrzenia toż samo powtarzał. Tym sposobem utworzył porównawczą tabelę: 1) długotrwałości perjodu wegetacji, 2) obfitości słomy, 3) ilości strączków na jednej roślinie i zawartych w nich ziarn. Nasz okaz pszenicy żabikowski, również ma swoją wartość, o czem w swoim miejscu szerzej się rozpiszemy.

Tutaj chcieliśmy tylko zwrócić uwagę, aby wystawa i wystawcy ile można starali się objaśniać wewnętrzną wartość okazu, która go szczególniej zaleca.

Są np. odmiany pszenicy zadawalniające się lżejszymi gruntami, co dla pewnych okolic, przeważnie w takie grunta uposażonych, jest nie małą zaletą; taka pszenica, chociażby posiadała nawet pewne niedostatki pod względem wielkości i dorodności ziarna, zasługiwałaby, dla takich gospodarstw na szczególną uwagę. Przypuszczamy, że ktoś taką odmianę przedstawia; jakżeż się o tem dowiedzieć jeśli wystawca nie umieści przy okazie stósownego objaśnienia?

W obec braku tych koniecznych danych, które posiada wyłącznie tylko w swych aktach komitet, słusznie twierdzi *Gazeta Polska*, że w *zdaniu sędziów o okazach nagromadzonych na wystawę, leży główne jej znaczenie.* Oni tylko jedni, mając dokumenta pod ręką, mogą dać rzetelne sprawozdanie o każdym okazie godnym uwagi. My jesteśmy tych podstaw pozbawieni. Cokolwiek bysmy napisali, będzie to tylko szczęśliwem lub mniej szczęśliwem odgadywaniem a nie gruntownym sądem, który koniecznie winien być poparty dowodami.

Chemia.—Fizyka.

Zmiany, których doznaje azot zawarty w organicznych połączeniach torfu, pod wpływem różnych substancji używanych jako nawóz. (*Doświadczenia Dra Fittbogen*).Torf,jako nawóz daje się użyć trojakim sposobem: albo go wywoziemy bezpośrednio na rolę, albo go używamy do robienia kompostów, albo wreszcie używamy go jako podściół pod zwierzęta. Działanie nawozowe torfu przeważnie jest fizyczne. Zmięszany z ziemią czy to bezpośrednio, czy w formie kompostu polepsza jej przymioty; grunt ciężki i zwięzły rozpulchnia; lekkiemu nadaje zwięzłość i podnosi jego własność pochłaniania. Jako słańsko, torf zasługuje na pierwszeństwo przed leśną ściółką, trocinami lub liśćmi; ponieważ w większej ilości jest w stanie wsiąknąć w siebie gnojówki i takową w sobie zatrzymać. Te wszystkie przymioty torfu nadają mu wysokie znaczenie nawozowe, tym bardziej ono się podnosi, jeśli zważymy jeszcze jego przymioty chemiczne, mianowicie skład popiołów i częstokroć dość znaczną ilość zawartego w nim azotu. Poszukiwania i doświadczenia *Hoffmana* pokazały, że torf zawierał w sobie 2.159 % azotu, według *J. Webskie-*

go 2,$_{52}$, *Zöllera* 3,$_{13}$, *J. Nesslera* 3,$_4$%; w ogóle zatem ilość azotu w suchej substancji torfu wynosi od 2—3½%. *Webski* w swoich poszukiwaniach nad tworzeniem się torfu zauważył, że w początkach tego procesu część azotowych połączeń roślinnych rozkłada się i wywiązuje z siebie czysty azot, za to reszta połączeń przechodzi w związki bardzo stałe, i przy dalszym rozkładzie torfu z ubytkiem innych jego części składowych, stosunkowo jego ubytek jest mniejszy, tak, że realnie w torfie do pewnego stopnia rozłożonym ilość azotu nie zmiejsza się — ale przeciwnie zwiększa. Atoli te połączenia azotowe tworzące część składową torfów wtedy dopiero mogą służyć jako bezpośredni pokarm dla roślin, gdy przyprowadzone zostaną w sole saletrowe lub amonjakalne. Według doświadczeń *Nesslera* azotowe połączenia torfu rozkładają się wprawdzie prędzej, jak np. surowa, gruba mąka z kości, prędzej jak odpadki wełniane lub skóra z zwierząt, ale bez porównania wolniej jak nawóz stajenny i t. p. Bliższem zbadaniem tego przedmiotu nikt się dotąd nie zajął. Była to luka nie wypełniona w literaturze rolniczej. Systematycznie przeprowadzone doświadczenia wykazujące o ile azot zawarty w torfie i w jakich warunkach przechodzi w połączenia saletrowe i amonjakalne, są pełne znaczenia i pożytku dla rolnictwa. Kupujemy zamorskie nawozy, płacąc za nie drogo, produkujemy nawóz zwierzęcy, płacąc za niego także niemało. Umiejętne obejście się z torfem i zamienienie go na nawóz czynny środkami taniemi, równać się będzie w swych skutkach co najmniej odkryciu jakim olbrzymim pokładom guana. Dla nas, w obec produkcji nawozu, pokrywającego zaledwie ½ potrzeb miejscowych, kwestja ta jest pełna interesu. Poruszyliśmy ją już razy kilka. Znaczenie torfu i w ogóle połączeń humusowych, światły czytelnik znajdzie w kwestji znaczenia nawozów fosforowych rozbieranych w poszytach za marzec, kwiecień i maj, mianowicie. w miejscach w których objaśnialiśmy pełną znaczenia teorją *P. Grandeux*. W tem miejscu, jako dopełnienie tamtéj pracy podajemy szereg doświadczeń D^{ra} Fittbogen.

Jako materjał do doświadczeń użyto torf, którego zerżnięto przerosłą wierzchnią darnię. Świeżo przedsta-

wiał brunatną masę, łatwo dającą się w ręku rozetrzeć, w której nie dało się rozpoznać części roślin z których torf powstał.

Wnosić jednakżeż można z torfiska tuż w sąsiedztwie będącego, że główne rośliny, którym zawdzięcza swoje pochodzenie są: *Sphagnum acutifolium* i *Sphagnum latifolium* (gatunki mchu liściastego).

Wydobyty torf i przez cienkie rozesłanie i częste szuflowanie wysuszony o tyle, że procent wody wynosił 70,17, użyty został do następnych doświadczeń:

Doświadczenie 1. 3000 gram świeżego torfu (co równa się 876 gramom bezwodnego) nałożono w butel o długiej szyi i szczelnie zatknięto.

2. 3000 gram nałożono w butel—bez dodatków.

3. Toż samo, dodano 0,05 aequivalentów węglanu wapna=2,50 na 100, czyli na całą próbę—24,115 gramów.

4. Toż samo, dodano 0,05 palonego wapna czyli na całą próbę=13,504.

5. Toż samo, dodano 0,05 gipsu=4,3=41,477.

6. Toż samo, dodano 0,05 palonej magnezji=1, na =9,646 gramów.

7. Toż samo, dodano 0,05 węglanu potażu=3,456 na 100=czyli na całą próbę 33,336 gram.

8. Toż samo, dodano 0,05 kwasu siarkowego=2, na 100=19,292 gram.

9. Toż samo dodano czysty biały piasek = 10, na 100=96, gr.

Wszystkie te dodatki pomięszano starannie z torfem; dodatek zaś kwasu siarkowego umieszczono w formie rozcieńczonej z wodą, skrapiając równomiernie całą masę.

Wszystkie naczynia doświadczalne pomieszczono w oranżerji, i od Nr. 2 do 9 włącznie utrzymywano stosownym dodatkiem wody, w pierwiastkowym stanie wilgoci—to jest od 80,77% i 70,79%. Po każdem zwilżeniu torfu starannie go łopatką wymięszano.

Jednocześnie z przedsięwzięciem powyższych doświadczeń część torfu oddzielono i poddano chemicznemu rozbiorowi, którego wypadki były następne:

W 100 częściach suchej substancji znaleziono:		Ztąd obliczono skład mineralnych części w procentach:
		%
Potażu	0,049	0,338
Sody	0,020	0,138
Niedokwasu amonji	0,109	0,753
Wapna	4,594	31,716
Magnezji	0,077	0,532
Niedokwasu gliny	0,162	3,189
Niedokwasu żelaza	1,122	7,746
Kwasu krzemowego	0,721	5,047
„ fosforowego	1,169	1,167
„ siarkowego	0,452	3,120
„ saletrowego	0,053	0,336
„ węglowego	0,342	2,361
Chloru	0,023	0,159
Piasku i gliny	6,288	43,404
	14,485	100,036
Organicznych substancji i wody chemicznie połączonej	85,515	
	100—	
Ogólna ilość azotu	3,148	
Azotu w połączen.	3,076	
Siarki	0,637	

Godną uwagi w tej analizie jest ta okoliczność, że w wodnym ekstrakcie z torfu nie było ani niedokwasku żelaza, ani siarczanu żelaza. Dopiero po dodaniu rozcieńczonego kwasu siarczanego, wywiązywał się siarkowodór a w rozczynie znaleziono już niedokwas i niedokwasek żelaza. Ta okoliczność zdaje się dowodzić, że żelazo w torfie nie znajdowało się w połączeniu krzemionką.

Wapno znowu tylko w małej części było połączone z kwasem węglowym i siarkowym, głównie zaś tworzyło związek organiczny z kwasami humusowemi.

Doświadczenia i analizy z powyższych mięszanin, mających na celu oznaczenie, o ile, z ogólnej ilości zawartych w nich połączeń azotowych, wytworzyło się amonjaku i kwasu saletrowego, brano po upływie 4 miesięcy, w ciągu których, z naczyń szczelnie zamkniętych t. j. od

Nr. 2 do 9 włącznie wyparowało wody, a mianowicie:

z Nr. 2, 4273 gram. z Nr. 6, 4931 gram.
„ 3, 5274 „ „ 7, 3893 „
„ 4, 4068 „ „ 8, 4585 „
„ 5, 4982 „ „ 9, 4344 „

Opuszczamy szczegółowy opis i rachunki analiz, ograniczając się do sprawozdania z ogólnych wypadków, które były następne:

Nr. doświadcz.	Co dodano do torfu.	w 100 częściach mięszaniny po upływie 4 miesięcy wysuszonej w 100° C. zawierało się:			
		wogóle azotu.	Kwasu saletr:	Niedokwasu amonii.	Azotu wpołączeniu organ.
1.	Torf bez dodatku szczelnie zamknięty	3,183	0,142	0,130	3,076
2.	„ „ niezamknięty	3,256	0,145	0,118	3,154
3.	„ z dodatkiem węgl. wapna	3,187	0,194	0,104	3,081
4.	„ „ palonego wapna	3,092	0,188	0,089	2,995
5.	„ „ gipsu	3,028	0,120	0,077	2,186
6.	„ „ palonej magnezji	3,231	0,167	0,082	3,144
7.	„ „ węglanu potażu	3,162	0,266	0,095	3,042
8.	„ „ kwasu siarkow.	3,170	0,133	0,096	3,084
9.	„ „ piasku białego	2,870	0,112	0,066	2,805

Badając bliżej wypadki powyższych doświadczeń, przedewszystkiem zasługuje na uwagę, że w ogóle dodane zasady alkaliczne jak palone wapno i magnezja, zamieniły się zupełnie w sole węglowe, wziąwszy potrzebny im kwas węglowy z rozkładającego się torfu. Co się tyczy ogólnej ilości zawartego w tych różnych mieszaninach azotu, jest ona nie jednakową i szereguje się w następnej kolei: (obliczając na 100 części)

Torf z paloną magnezją	3,229
„ z węglanem potażu	3,271
„ „ wapna	3,267
„ bez dodatku, otwarty	3,256
„ z kwas. siarkowym	3,233
„ bez dodatku, zamknięty	3,183
„ z palonem wapnem	3,169

Torf z gipsem	3,158
„ z piaskiem	3,148
„ przed doświadczeniem	3,148[1])

Różnice w ilości zawartego azotu po 4 miesiącach wynoszą zaledwie 0,151; są one zbyt małe, aby z nich można wyprowadzać jakieś niewątpliwe wnioski. W ogóle to się da tylko powiedzieć, że ilość azotu stosunkowo się zwiększyła, co zapewne pochodziło, z szybkiego rozkładu połączeń węglowych. Oddzielne w tem celu przeprowadzone doświadczenia również przez Fittbogena, jak i dawniej przez Heinricha pokazały, że przy rozkładzie torfu czy to z przymieszką wapna, czy bez niej, zawsze się wyiązywała olbrzymia ilość kwasu węglowego, co stosunkowo inne połączenia nierozłożone koncentrowało w pozostałej masie.

Bliższe i wyraźniejsze określenie różnic, już zawartego w ogóle azotu, już wytworzonej saletry i amonjaku dajemy w następnej tabelce:

Nr. doświad.	Opisanie doświadczenia.	Maximum kw: saletrowego i amonji oznacza się licz.100 Kw. saletr.	Niedokwas amonji.
7.	Po 4 miesiącach z dodatkiem węglanu potażu	100,	73,6
3.	„ „ węglanu wapna	72,9	80,0
4.	„ „ palonego wapna	70,7	68,5
6.	„ „ palon. magnezji	62,8	63,1
2.	„ bez dodatku stojące otworem	54,4	90,3
1.	„ „ szczelnie zamkn.	53,4	100,
8.	„ z dodatkiem kwasu siarkow.	50,0	73,8
5.	„ „ gipsu	45,1	59,3
9.	„ „ piasku	42,1	50,8
—	Torf przed doświadczeniem mieścił w sobie	19,9	83,8

1) Dla wyjaśnienia tych liczb należy dodać, że one są wypadkiem z obliczeń 100 części torfu+dodanej substancji. Tak np. doświadczenie Nr. 9, w którym dodano do 100 części torfu 10 części piasku, dały w wypadku ogólnej ilości azotu 2,870. Lecz, że pomieszane 100 części torfu

Z tych wszystkich doświadczeń dadzą się wyprowadzić następne wnioski:

1) Że węglany potażu i wapna, jak nie mniej wodany wapna i magnezji, użyte jako dodatki do torfu, wywarły widoczny wpływ na wytwarzanie się saletry. Wielkich różnic w działaniu miedzy węglanami i wodanami wapna nie okazało się.

2) Potaż, wapno, magnezja następują po sobie w sile oddziaływania na wytwarzanie się saletry, w tym samym porządku, jak stoją ich pierwiastki; potasium, calcium, magnesium do bieguna elektro-dodatnego.

Okoliczność, że potaż najsilniejszym jest bodźcem z znanych zasad, wywołującym tworzenie się saletry, może służyć do pewnego stopnia za objaśnienie dobrych skutków, jakie wywiera popiół na łąki; działanie jego, według tego, nieograniczyłoby się tylko do bezpośredniego zasilenia łąki potażem, ale pośrednie jego działanie, przeprowadzające azotowe nierozpuszczalne połączenia w rozpuszczalne, bez wątpienia byłoby o wiele więcej donośne i pożyteczne.

3) Wypadki z doświadczeń z Nr. 7, 3, 4 i 6 dadzą się podciągnąć pod jedną kategorję z Nr. 1 i 2, w których był torf bez dodatku. Objaśnienie znajdziemy w składzie torfu, który w sobie mieścił 4,594% wapna (patrz wyżej analizę torfu). Ciała organiczne azotowe w zetknięciu się z solami alkalicznemi i powietrzem, wytwarzają saletrę. Te warunki usaletrorodniania, jeśli weźmiemy pod uwagę skład torfu, również w Nr. 2 jak i 1 miały miejsce. Nr. 1 chociaż był szelnie zamknięty, miał jednakżeż dosyć w sobie powietrza, aby saletrę wytworzyć.

4) Gips i weszły w związek kwas siarkowy w doświadczeniu 5 i 8 zdają się proces tworzenia saletry opóźniać. Podobneż działanie wywarł dodany piasek (w doświad-

---

z 10 częściami piasku daje 110—to te 110 mieszaniny odpowiadają 100 częściom czystego torfu, a zatem dla wyliczenia właściwego stosunku azotu (3,157) wypadnie nam proporcja $100 : 110 = 2,870 : X = \frac{2,870 \times 110}{100} = 3,157$.

czeniu 9), co zapewne da się do pewnego stopnia objaśnić, przez utrudnione wewnętrzne zetknięcie wapna i azotowych organicznych substancji, wynikłe z powodu dodatku piasku.

5) Amonjak, ten powszechny produkt rozkładu ciał azotowych organicznych, znajdował się we wszystkich doświadczeniach; największa jednakżeż jego ilość wywiązała się tam, gdzie żadnego dodatku nie było.

Próby użycia melasy na mydło. (*Doświadczenia Dra. Jünemann*). Mało korzyści przynoszące wydobywanie cukru z melasy, lub też jej przerobienie na spirytus, spowodowało D^ra^ Jünemann do szeregu doświadczeń z melasą, mających na celu użycie jej do fabrykacji mydła. Wypadki z doświadczeń przeszły wszelkie oczekiwania. Mydło melasowe przedstawia nową gałąź industrji bardzo korzystną i w swojem urządzeniu nadzwyczaj prostą i krótką. Wyrabianie mydła z melasy o wiele mniej wymaga nakładu i zachodu, jak wyrób zwyczajnego mydła. Dr. Jünemann 100 centnarów mydła zrobił w przeciągu 2 godzin, gdyż ługu przygotowywać tu nie potrzeba. Mydło melasowe bywa koloru od jasno żółtego do brunatnego; co się tyczy konsystencji, da się przerabiać z równąż łatwością jak każde inne mydło: na *twarde* (ziarniste), *pół twarde* (woskowe) używane do mycia w fabrykach sukna, i *rzadkie* używane w farbiarstwie. Aby bliżej wyjaśnić wartość melasowego mydła, Dr. Jünemann porównywał analitycznie mydło zwykle w handlu będące z melasowem. Wypadki analiz były następne:

	wody	kwas tłuszcz.	Alkali	Cukru	Szlamu roślin.
	%	%	%	%	%
Dobre rzadkie mydło handlowe	45	46	9	—	—
Melasowe rzadkie mydło	14	46	8	22	10
Dobre pół twarde hand. mydło	27,5	62,0	10,5	—	—
Półtwarde melasowe mydło	5,5	62,0	10,5	13,7	8,3

W skutek zawartego w melasowem mydle cukru i roślinnego szlamu, który znaczną ilość wody zastępuje,

mydło to w praniu nabiera bardzo szacownych przymiotów, gdyż osłania prane przedmioty od gryzącego działania alkaljów; nadto po wypraniu materjały nabierają jedwabistego miłego dotknięcia i miękkości. W tym względzie zaledwie ustępuje pierwszeństwa mydłu glicerynowemu.

P. Jünemann próbował i sprawdzał mechaniczne działanie melasowego mydła na rozmaite materje i znalazł, że rzadkie mydło zwyczajne jak i melasowe na włókno roślinne najmniejszego wpływu nie wywarło. Również się zachowało i mydło nawpół twarde. Badania porównawcze mikroskopowe mydła zwykłego i melasowego żadnych różnic nie przedstawiły.

Co się tyczy kosztów nakładowych Dr. Jünemann następny daje rachunek: Centnar melasy liczy 3 r. 8 kop. inne produkta surowe liczy po cenie handlowej—i wypada że gdy centnar mydła melasowego kosztuje 9 r. zwyczajnego kosztuje 11 r. 40 k. Te obliczenia są porównawcze wartości handlowe; różnice te wypadną jeszcze inaczej, jeśli obliczymy wartość mydła stosunkowo do jego mocy działania. Zapatrując się z tego punktu D. Jünemann twierdzi, że ten stosunek ma się jak 22 : 31,5. Sposób robienia mydła jest sekretem; zwykłą metodą mydło się nie otrzymuje.

Wpływ różnych kolorów promieni światła i stopnia ciepła na proces kiełkowania jęczmienia. *(Doświadczenie Dra Schnejdera i Bürcklina).* Dr. Schnejder zauważył, że na proces kiełkowania jęczmienia przeznaczonego na słód, niebieskie promienie światła szczególnie sprzyjający wpływ wywierają. Spostrzeżenie swoje postanowił sprawdzić i wesprzeć stósownemi doświadczeniami.

Równomiernie rozmoczony jęczmień, w zupełnie równych warunkach procesowi kiełkowania zostawiony, poddano działaniu różnym kolorom światła a mianowicie: niebieskiego, czerwonego, fioletowego, zielonego, żółtego, białego i wreszcie oddzielono go zupełnie od światła i poddano kiełkowaniu w ciemności.

Następna tabelka daje średnie cyfry z osiągniętych, z tego ciekawego doświadczenia, wypadków:

Kolor światła.	Kiełki. Były:	Ważyły wysuszone w 100 C. gram.	Zawierały: wody	ciał azotowych.	tłuszczu.	ciał bezazotowych	włókna.	soli miner.
			%	%	%	%	%	%
Biały	długie i rozciągłe	2,160	14,1	17,7	3,1	36,4	25,2	6,3
Czerwony	długie, rozciągłe i nabrzm.	2,111	12,5	19,4	2,7	36,1	23,1	6,1
Żółty	krótkie i poplątane	2,512	14,1	21,7	2,5	34,4	21,5	5,9
Fioletowy	słabo skręcone	2,831	15,3	22,2	2,4	33,1	20,1	5,8
Zielony	więcej skręcone	2,913	15,6	24,3	2,1	31,4	20,8	5,7
Niebieski	mocno skręcone	3,121	11,1	26,4	1,9	29,3	19,4	5,5
Ciemno	najmocniej skręcone	3,153	11,2	33,1	1,7	29,7	19,1	5,4

Kiełki: Ze 100 ziarn wziętej i wysuszone w 100 Cels. ważyły:	były w stanie świeżym:	W 100°' Cels. wysuszony słód zawierał: Ciał azotow. rozpuszczalnych.	Ciał azotow. nie rozpusz	Tłuszczu	Ciał bezazotow.	Włókna.	Soli min.	i dawał extraktu.
gram.		%	%	%	%	%	%	%
0,347	zielonkowate	10,12	1,71	2,75	64,51	18,11	2,14	66,3
0,415	toż samo	9,11	1,78	2,79	65,09	18,37	2,31	66,9
0,467	żółto-zielone	9,54	1,84	2,87	65,24	18,24	2,35	67,7
0,491	białe	9,14	1,93	2,94	65,72	18,10	2,37	69,4
0,563	„	9,01	2,01	3,15	65,24	17,97	2,54	68,1
0,581	„	8,97	2,14	3,17	65,47	17,94	2,61	67,4
0,662	„	8,94	2,19	3,20	65,14	17,91	2,54	66,8

Wypadki, których szczegóły zanotowane znajdujemy w powyższych tabelkach wykazują, jak rozmaite promienie światła również rozmaity wywierają wpływ na proces kiełkowania. Przedewszystkiem uderzające są różnice w skutkach oddziaływania promieni czerwonych i niebieskich. Widzimy, że promienie czerwone mocno wspierają tworzenie się włókna, kosztem znajdującego się w ziarnie krochmalu. Również zdają się posiadać własność przeobrażania tłuszczu roślinnego, wywołującego silny aromat w słodzie. Wpływ na rozpuszczalność ciał białkowatych jest nieznaczny. Podobneż skutki, chociaż

w mniejszym stopniu wywierają promienie żółte; promienie zaś niebieskie mniej sprzyjają tworzeniu się włókna i na ten cel mniej odciągają krochmalu z ziarna, posługując się samem włóknem. Niebieskie jednakżeż promienie, nie posiadają w tem stopniu mocy przekształcenia tłuszczu roślinnego na olejek eteryczny, jak kolor czerwony; sprzyjają za to rozpuszczalności ciał białkowatych a tym samem zwiększają moc działania słodu na przeprowadzenie krochmalu w cukier. Do promieni niebieskich w działaniu najwięcej zbliżają się zielone. Wydatne różnice przedstawiają kolory czerwony i niebieski, i ich oddziaływanie jest do pewnego stopnia przeciwne, chociaż obydwa posiadają właściwiwe sobie zalety i niedostatki. Dr. Schnejder, na podstawie tych doświadczeń, radzi zaopatrywać okna słodowni szkłami mieszanemi z tych dwóch kolorów, które dają jako kolor pośredni fioletowy.

M. Bürcklin zauważył znowu, że kiełkujący słód, w obecności światła gazowego nawiedzionym został przez pleśń, kiełkujący zaś w ciemności był od niej wolny. Doświadczenie na małą skalę robione stwierdziło to spostrzeżenie. Pokazało ono nadto, że nietylko kiełkujący jęczmień ale i inne ziarna napadane przezeń bywają w podobnych warunkach. Robione doświadczenie z pszenicą poddaną kiełkowaniu w obec gazowego oświetlenia pokakazało, że grzybek z gatunku Mycelium szerzył się po całem ziarnie, oprócz jednak samych kiełków, oswobodzona pszenica z wierzchniej łuszczki, również nie była swobodną od napaści grzybka. Przeciąg jednak powietrza i zmiana temperatury niszczy go stanowczo. Poddane ziarno wykiełkowanej pszenicy przez 5 minut na działanie $62{,}5^0$ Cels. oswobodzone zupełnie zostało z grzybka. Pod łuszczką jednak, widocznie można było rozpoznać przez mikroskop, znaczne nadwyrężenie ziarnek krochmalu.

Niewątpliwie, mówi Bürcklin, że tworzenie się pleśni jest w związku z oświeceniem gazowem. Czy ono jest wynikiem intenzywności światła, czy wytwarza się w obec produktów z palenia gazu nagromadzonych, należało bliżej zbadać. W tym celu Bürcklin oddzielił dwie kupki

słodu, z których jedną wystawił na działanie światła, drugą ocienił przed niem, zostawując swobodny dostęp produktom z palenia wynikłym. Doświadczenie to w skutkach pokazało, że tylko ta kupka była grzybkiem nawiedzioną, która na działanie światła wystawioną została; kupka w cieniu będąca była od niego wolną. Z tego wyprowadza wniosek Bürcklin, że tylko intenzywności świecącego gazu należy przypisać przyczynę tworzenia się pleśni.

Jeśli jednak ten wniosek jest prawdziwym, to również podobne skutki wywołaćby winno, każde inne mocniejsze światło np. światło słoneczne. Doświadczający nie zaniedbał zrobić i tej próby; wystawił kiełkujący jęczmień na działanie słońca, i chociaż przez noc był swobodny od jego działania, przecież poszukiwania mikroskopowe pokazały, że Mycelium ziarno nawiedziło.

P. Bürcklin tak kończy sprawozdanie o swych doświadczeniach. Jeśli zapytamy jakie szkody ponosimy, jeśli słód jest przez grzybek nawiedziony, to przedewszystkiem, aby na to pytanie odpowiedzieć, należy nam zwrócić uwagę na proces zacierania, w którym bytność grzybka, którego zwyczajne suszenie słodu życia nie pozbawia, wstrzymuje przebieg całego procesu i znacznie osłabia działanie djastazu. Spostrzeżenia moje robione nad brzeczką piwną ze słodu dotkniętego pleśnią pokazały, że posiadała o wiele mniej cukru, a zatem mniej wydała ostatnich produktów. Często się zdarza, że przy równych zkądinąd warunkach, jeden zacier daje nam wydatki większe drugi mniejsze; niezawodnie, że to jest wynikiem pleśni, która jakeśmy to widzieli wyżej, zaradza się w skutek intensywności światła używanego do oświecania słodowni.

Dr. Schnejder, aby ściśle wyprobować, jaki stopień ciepła jest najwłaściwszy dla kiełkującego jęczmienia; przy którym słód otrzymuje się najlepszych przymiotów, robił następne próby. Po 300 gramów rozmoczonego jęczmienia umieścił w kilku naczyniach szklanych, które trzymał zanurzone w wodzie mającej 8, 10, 12, 14, 16, i $18^{0}+$C. Wypadki z tego doświadczenia otrzymał następne:

Oznaczenie stałej temperatury.	Czas kiełkow. dni	Straty z kiełkow.	KORZONKI: Ilość zagięć kiełków na Cm.	KORZONKI: dług. kieł. mm.	KORZONKI: waga przy 100 C	KORZONKI – Skład chemiczny: Ciała azotowe.	KORZONKI – Skład chemiczny: Tłuszcz.	KORZONKI – Skład chemiczny: Ciała bezazotowe.	KORZONKI – Skład chemiczny: Włókno.	KORZONKI – Skład chemiczny: Części min:	SŁÓD – Skład chemiczny: Ciała azot:	SŁÓD – Skład chemiczny: Tłuszcz.	SŁÓD – Skład chemiczny: Ciała bezazotowe.	SŁÓD – Skład chemiczny: Włókna.	SŁÓD: soli miner.	SŁÓD: wydat. ext.
6^0	19	4,7	6	11	1,80	23,42	2,12	25.15	21.43	4.25	9.41	2.42	65.22	14.15	3.12	69.8
8^0	16	5,2	4	14	2,66	22,53	2,13	26.32	21.71	4.73	10.12	2.33	64.83	15.34	2.83	68.9
10^0	13	5,8	3	17	2,97	21,44	2,77	27.24	22.94	5.16	10.55	2.14	64.12	15.73	2,44	67.4
12^0	9	6,4	2	21	3,43	20,66	3,23	28.74	23.13	5.52	11.73	2.55	62.23	16.12	2.12	66.7
14^0	7	5,9	po-gięty.	19	2,84	19,45	2,84	29,46	22·75	5.93	12.23	2.43	60.55	16.23	2.01	64.3
16^0	6	5,3	żadne	15	2,12	19,12	2,72	32.12	21.34	6.14	12.91	2.61	60.13	16.35	2.04	62.1
81^0	5	4,7	żadne	14	1.91	18,91	2,73	39.74	20.87	6.35	13.23	2.42	59.42	16.72	1.72	59.8

Wypadki te pokazują, że czas trwania procesu kiełkowania stoi w odwrotnym stosunku do wysokości temperatury. Strata z kiełkowania jest najznaczniejszą *nad* i *pod* średnią temperaturą. Im w niższej temperaturze słód kiełkował, tym kiełki były więcej pokręcone. Długość kiełków zmniejsza się również w najwyższej jak i w najniższej temperaturze. Podobnież ma się z wagą. Ilość ciał białkowatych i włókna roślinnego *w kiełkach* zmniejsza się w wyższej temperaturze; ilość tłuszczu pada również w wyższej jak i niższej temperaturze; przeciwnie w stosunku prostym do temperatury stoi zawarta w *kiełkach* ilość ciał bezazotowych i mineralnych.

Zwiększenie objętości *słodu* i jego stopień wilgoci stoi w odwrotnym stosunku do temperatury, w prostym zaś zachowują się ciała białkowate i włókno roślinne; ciała bezazotowe i mineralne przeciwnie stoją odwrotnie do temperatury.

Wydatek extraktu w temperaturze wyższej zmniejsza się, piwo klaruje się łatwiej, ale słabo fermentuje i łatwo kwaśnieje.

W ogóle powyższe doświadczenie pozwala wprawdzie wnosić, że wykiełkowany słód w niższej temperaturze, posiada lepsze przymioty i zasługuje na pierwszeństwo od słodu wykiełkowanego w wyższej temperaturze, ale i kiełkowanie w zbyt niskiej temperaturze ma swoje niedostatki.

Wiadomości handlowe.

Za Wrzesień. Urodzaj pszenicy jest powszechny; fakt ten wpływa stanowczo na usposobienie wszystkich rynków. Kupcy obawiają się zniżki, a straty na jakie naraziło się wielu z nich, z powodu zakupów dokonanych w lecie po wysokich cenach, wywołały nawet pewien rodzaj paniki. Producenci nie mogą zapomnieć wysokich cen, tak niedawno jeszcze płaconych i ociągają się ze sprzedażą.

Na targu Warszawskim, jak i na wszystkich targach po żniwach ceny spadły bardzo znacznie, potem nastąpiło chwianie się z widocznym jednak chociaż niewielkim dążeniem ku zniżce. Za pszenicę wyborną płacono: 6 r. 60 k., później do 6 r. 67 k., pod koniec miesiąca 6 r. 15 do 6 r. 30 k. Za pstrą 6 r. 50 k., później 6 r. 37 kop. w końcu 5 r. 70 do 5 r. 95 k. Za pszenicę ordynarną 5 r. 50—5 r. 24 k.; pod koniec 5 r. Za żyto 4 r. 35 k. aż do 4 r. 95 k., stosownie do dobroci; nieco później od 4 r. 80 k. do 5 r. 5 k., pod koniec miesiąca stosownie do gatunku 4 r. 30 k.; 4 r. 95 k. aż do 5 r. Jęczmień 5 r. 10 k. zszedł pod koniec miesiąca do 4 r. 87 k. Owies tylko, jak to łatwo było przewidzieć, rośnie w cenie: początkowo płacono za korzec 3 r. 60 k., potem 3 r. 75 k., aż do 3 r. 95 k. Gryki przywozi się nie wiele, płaci się za korzec do 5 r. 40 kop. Kartofle spadły w cenie i spadły bardzo znacznie, obecnie za korzec dają od 1 r. 20 k. do 1 r. 30 k. Wyższa cena płaci się za tak zwane trzeciaki, to jest kartofle sypkie; gospodynie warszawskie poznają je po chropowatej skórze. Grochu prawie niema nic na targu, za przywieziony w końcu miesiąca żądano 9 r. za korzec, ceny jednak tak wysokiej niechciano płacić.

W *Krakowie* ceny zboża w ciągu ostatnich trzech tygodni prawie nie zmieniły się, są one podobne, wziąwszy tylko cyfry niższe nieco od warszawskich; pamiętać jednak należy, że ceny te obliczone są na monetę, i że tym sposobem są o 20% od naszej papierowej monety wyższe. Płacono za pszenicę czerwoną 170 funtową od 8 do 9,5; białą od 8,7 do 10,1; żółtą od 7,5 do 8,25 zł. reń. Żyto

piękne na wagę 160 f. 7,15 do 7,4; poślednie od 6,75 do 7,15 zł. reń. Jęczmień piękny od 6,25 do 6,5 zł. reń. Owies na wagę od 4 do 4,25 zł. reń. Groch 180 funt., od 9 do 10 zł. reń.

Ceny w portach nad Baltykiem w końcu miesiąca były niższe aniżeli w Warszawie, pszenicy o 10 kop., żyta i owsa o 15 k. na pudzie.

Bank galicyjski daje następne sprawozdanie handlowe:

	Cena w Królewcu za ton, talarów.	Cena w Odessie za czertwiert, rubli.	Cena w Krakowie za korzec zł. reńs.
Pszenica . .	69	9	10,25
Żyto	48 1/2	6	7,30
Jęczmień . .	55	6	7,25
Rzepak. . .	76 2/3		10,50
Siemie lniane	75 2/3	12	11

Potrąciwszy z cen tych fracht odpowiedni, i zamieniwszy różne miary na pudy, a monety na ruble, sprzedający otrzymuje na czysto w Berdyczowie za pud:

	z cen odeskich	z cen krakowskich	z cen królewieckich
Pszenica . .	68,8	42	89 1/3
Żyto	40 1/8	64	62
Jęczmień . .	40 1/2	74	73
Rzepak. . .		1,9	1,09
Siemie lniane	98	1,15	1,10
	w Zmierynce za pud:		
Pszenica . .	72	93	85 1/3
Żyto	44,3	60	57
Jęczmień . .	44,3	75	69
Rzepak. . .		1,09	1,05
Siemie lniane	1,16	1,15	1,06

Fracht wyjątkowy z Podwołoczysk do Krakowa dla zbóż wynosi od centnara cłowego 65,3 kr. w srebrze, co razem z ażjem wynosi od korca pszenicy około 130 kr. w. a., od korca zaś żyta około 123 kr. w. a., z Brodów

zaś 53,6 kr. w srebrze od centnara cłowego. Bezpośredni zaś fracht od transportów zboża do Krakowa ze stacji kolei Kijowsko-Odeskiej i Kijowskiej wynosi: z Kijowa kopiejek 81, Kożanki 74, Popielni 72, Holendrów 70, Winnicy 73, Berdyczowa 65, Sławuty 55, Rowna 50, Elizabetgradu 93, Tiraspolskiej - Zastawy 81, Oliwiopola 86, Bałty 80, Birsuli 79, Krzyżopola 73, Zmierynki 62, Proskorowa 57.

(Transporta z powyższych stacji mogą być wprost do Krakowa pod adresem „Bank Galicyjski“ przesyłane, odcinek kwitu kolei nam wprost odsyłany, z innych zaś stacji kolei rosyjskich frach do granicy wynosi po $^3/_{100}$ kopiejki od wiorsty i puda). Do Podwołoczysk prosimy adresować: „Do Agencji Banku Galicyjskiego dla handlu i przemysłu.“ Do Brodów zaś: „do pp. Ostersetzer et C.o“

Transporta rzepaku i innych nasion olejnych, radzimy z Rossji ze wszystkich stacji adresować do Brodów i Podwołoczysk, gdyż bezpośredni fracht do Krakowa kosztuje o 75 centów na korcu więcej.

---

polu, rolę utrzymują w ciągłej styczności z atmosferą a zarazem ochraniają od zbytecznego wysuszenia wiatrami i słońcem, jak niemniej od zlania się przez deszcze i ulewy, ocieniając zaś ziemię do pewnego stopnia, dopomagają procesowi jej użyznienia.

Naturalnie, że za każdą razą bronować należy w przeciwnym kierunku poprzedniemu.

4. Po każdem poruszeniu ziemi pługiem, bronami czy innem narzędziem, skoro tylko utworzy się na jej powierzchni skorupa, przedewszystkiem i koniecznie należy ją zniszczyć, razowaniem broną *jak tylko suchość roli na to pozwoli.* Żadnych a żadnych złych skutków z tego powtórnego bronowania nie tylko wyniknąć nie może, ale przeciwnie bardzo wiele wygrywamy na czasie, oszczędzamy nie jedną orkę, zyskujemy wiele przez wzmocnienie i ocieplenie roli, przez ułatwione pochłanianie i zgęszczanie wpływów użyzniających atmosfery, jak nie mniej przez podniesienie wewnętrznej działalności ziemi i procesów w niej się odbywających, również natury chemicznej jak i mechanicznej. Zniszczenie skorupy broną stanowi ten ważny moment, od którego zawisło najobszerniejsze zużytkowanie pracy i sił użyzniających natury.

5. Jeśli do przykrycia siewu nieużywamy ekstyrpatora tylko brony, to dla jej skutecznego użycia pozostaje w swej sile złota reguła:

> aby proces bronowania, koniecznie potrzebny do dokładnego wyrobienia ziemi, wykonywać przed zasiewem, nie zaś po jego ukończeniu; siew zaś przykryć jednorazowem przejściem, zwracając zawsze uwagę, aby zbytecznem bronowaniem nie przeprowadzić roli w stan sproszkowania.

Ponieważ pokrycie siewu drapaczem musi być poprzedzone starannem wyrobieniem ziemi, przeto dla dokładnego przykrycia siewu wystarczy dwukrotne jego przejście; naturalnie, że powtórne pociągnięcie ekstyrpatora powinno krzyżować pierwsze.

W ogóle zupełnie jest rzeczą obojętną w jakim kierunku dajemy ostateczne pociągnięcie broną po zasiewie; w poprzek, wzdłuż, czy na ukos, wszystko jedno.

Zwykle wykończając przykrycie siewu, gospodarze każą przechodzić bronami wdłuż, dla nadania ładniejszej powierzchowności roli. Naturalnie, że ta tualeta stanie się błędem, jeśli jej ozdobność przynosi ujmę normalnemu stanowi gruntu. Nie z wierzchu, ale z wnętrza ziemi spływa błogosławieństwo na przyszłe urodzaje.

Zaledwie można wierzyć ile w tym względzie błędów się popełnia. Każde jedno m n i e j pociągnięcie broną przed siewem, również tyle szkodliwie na zbiory wpłynąć może, jak jedno pociągnięcie z a w i e l e po ukończeniu siewu.

Pod każdym względem jest niewłaściwie, siać na skibę nie zbronowawszy *jej przynajmniej powierzchownie*. W takim bowiem razie ziarna wpadają już to za głęboko, już zsypują się zbyt gęsto w odstępy między skibami potworzone, same zaś skiby pozostają nie obsiane. Skutkiem takiego rozdzielenia się siewu wschód bywa nierówny, miejscami zbyt gęsty, tak, że część roślin ginie, miejscami znowu ziemia zostaje pustą, wszystko to obniża przyszłe zbiory również w ziarnie jak i słomie.

Przy uprawie zagonowej zastępują niekiedy bronowanie przed siewem, bronowaniem wszerz zagonów po jego ukończeniu, czem ma się zapobiegać staczaniu się ziarna w bruzdy; cel jednakże daleko pewniej da się osiągnąć, jeżeli bronowanie, którego rola wymaga, ukończy się przed siewem a ziarno zostanie pokrytem podwójnem pociągnięciem i to wzdłuż zagonów. Bronowanie przed siewem zapobieży jednoczeście staczaniu się ziarna w bruzdy.

6. Przygotowując rolę pod siew należy szczególniej unikać zbytniego jej sproszkowania broną, gdyż małe bryłki ziemi, wielce się przyczyniają do łamania promieni światła a tem samem do silniejszego rozgrzewania się gruntu; nadto pod niemi, o czem każdy przekonać się może, ziemia zachowywa stale swą dziurkowatość, a także bryłki te stanowią ochronę dla młodych roślin, przeciw nagłym wpływom wiatru, wreszcie przeciwdziałają zbiciu się i zamuleniu ziemi w razie spadnięcia silnego deszczu.

Wprawdzie na pewnych gatunkach gruntów do których i mój lekki glinkowaty należy, trudno jest uni-

knąć sproszkowania, dlatego postępowanie z takim gruntem wymaga nadzwyczajnej ostrożności.

7. Skoro po dopiero co ukończonym siewie, spadnie deszcz, który zbije rolę, przed wydobyciem się kiełków na wierzch, wówczas bronować nie można. Dobry zamiar, zniszczyć utworzoną na roli skorupę i tym sposobem ułatwić wschód, zwłaszcza na rolach zwięzłych, które szczególniej się zasklepiają, tylko rzadko kiedy da się z korzyścią przeprowadzić; bronując zaś narażamy posiew na wielkie niebezpieczeństwo. Wprawdzie można przez to cokolwiek spulchnić powierzchnią roli, jednakże będzie to daremna robota, gdyż skoro warstwa wierzchnia cokolwiek obeschnie, rosa i powietrze wnikają same przez się do jej wnętrza, tymczasem ciężkość bron i deptanie zwierząt, wiele ziarn wbije zbyt głęboko w ziemię, w skutek czego proces kiełkowania nie znajdzie odpowiednich warunków, już to, że powietrze znajdzie utrudniony przystęp, już że wilgoć i ciepło wytworzone przez proces kiełkowania nie znajdzie łatwości wydzielenia się na zewnątrz i ziarno ulegnie zbutwieniu. Jeśli z drugiej strony, ziarna zaczęły już kiełkować i wypuszczać korzonki, bronowanie narobi wiele szkody, obłamie mnóstwo kiełków, powyciąga z dotychczasowego położenia młode roślinki, w skutek czego ich korzonki wystawione zostaną na zbytnie działanie powietrza i zmian temperatury, których zwykle nieznoszą. W takich razach najbezpieczniej będzie wszystko pozostawić zaradności przyrody.

Zadziwia doprawdy nieraz z jaką energją młody kiełek przebija twardą skorupę ziemi, utworzoną skutkiem spadnięcia deszczu a powietrze, rosa i ciepło spieszą naówczas z swoją znakomitą pomocą.

Tylko len i inne dwuliściowe znajdują trudności w takich razach przebić skorupę ziemną, zwłaszcza gdy proces kiełkowania jest w momencie w którym rośliny swoje listeczki rozłożyły poziomo, wówczas przybite zeskorupiałą ziemią, nie posiadają dosyć siły przebić się na zewnątrz, zwolna duszą się i zamierają w parze własnych soków, żółkną, brunatnieją, wreszcie czernieją i gniją. Ponieważ zdarza się to wiosną, w której bywają ranne przymrozki, dla tego mniemają niektórzy

rolnicy, że kiełki pomarzły. Tak jednakże nie jest; dopóki bowiem kiełek znajduje się pokryty ziemią, z trudnością marznie i aby to nastąpiło, potrzebaby dosyć silnego i długotrwającego mrozu.

Jeżeli jednak nie możemy powściągnąć naszej żądzy niesienia pomocy zasiewom zagrożonym, wówczas do skruszenia skorupy radzę w każdym razie przełożyć walec nad bronę.

Gdy rośliny jednakże weszły i są już w drugiem piórku, wówczas ostrożne zbronowanie może być bardzo pomocnem, byle było odpowiednio do własności i suchości gruntu zastosowane, szczególniej zaś jego działanie okaże się skutecznem, jeśli trafimy pod lekki ciepły deszczyk. Lekkie drewniane brony są tu najodpowiedniejsze.

8. Przy bronowaniu z wiosną jesiennych zasiewów np. ozimin, trawników, łąk albo nakoniec zasiewów jarych (bez koniczyn lub traw) należy przyjąć za zasadę:

że zbronowanie i podrapanie wierzchniej warstwy roli na *nic się nieprzyda* i że skutecznem może być tylko dokładne jej spulchnienie. Chociaż brona powyrywa dużo roślin, to jednakże ubytek ten, wynagrodzi silniejsze rozkrzewienie reszty zasiewu.

Jednak gruntu zwięzłego, zwłaszcza gdy mu niedostaje pruchnicy i grubego piasku, skutkiem czego zimowa wilgoć *zbytecznie go spaja* i dla tego z wiosną *szkli* się i *twardnieje*, nie radzę bronować; nigdy bowiem nie otrzymałem z bronowania dobrych skutków. Moją radę opieram na licznych doświadczeniach już to własnych lub też innych. Bronowanie gruntu zwięzłego dla tego być może jest bezskutecznem, że się nie wykonywa w stosownym czasie, gdyż grunt taki zbyt późno obsycha. Wprawdzie zauważyłem, że zbronowany zasiew nabrał ciemniejszej zieloności, ale nigdy nieotrzymałem lepszych rezultatów w zbiorze.

Mimo jednakże tego wszystkiego, jeśli na wiosnę w oziminy mamy zamiar zasiać koniczynę lub trawy, wypada koniecznie wcześnie poruszyć je bronami, tym sposobem drobne ziarna traw i koniczyn znajdują odpowiedniejsze dla siebie schronienie w dokładnie skruszonej warstwie wierzchniej, szpary i pęknięcia w ziemi potworzone

przez zmiany zimowej temperatury pozasypują się a w pozostałe po nich wklęśnięcia, chociażby ziarno się dostało, nie ulegnie tak łatwo zniszczeniu.

Również pożytecznem jest bronowanie gruntów, których wierzchnia warstwa nie spaja się przez zimę i pozostaje pulchną, wcześnie wysycha i łatwo się kruszy.

9. Bronując kiełkujące kartofle należy uważać, aby pierwsze pociągnięcie brony bardzo *lekko tylko zrównało radlonki* w poprzek (połową pociągnięcia), poczem równie lekko bronować je w *przeciwnym kierunku.* Jeżeli odwrotnie postąpimy, wówczas brona całą swą szerokością nagina młode pędy kartoflane w prawo lub lewo stosownie z której strony nagniotła redlonkę i młode pędy kartoflane, nagięte broną w tę lub ową stronę, puszczają natychmiast korzenie i w tym kierunku dalej rozrastają się, tworząc pokrzywioną wężykowatą linję. Naturalnie taki nieprosty kierunek rzędów, przy dalszem okopywaniu i obradlaniu, chociażby najstaranniej i najuważniej dokonywanem, nie pozwala się ustrzedz od uszkodzenia mnóstwa korzonków i zarodków kartofli. Też same trudności natrafimy przy wykopywaniu, jeśli przy tej czynności wspomagamy się radłem. Powyżej wspomniane powtórne lekkie bronowanie wykonane w przeciwnym kierunku pierwszemu, wyprostuje do pewnego stopnia *pokrzywioną linję wierzchołków radlonek*, sprowadzając rośliny do pierwotnego położenia.

Szczególniej przydatne są do powyższej roboty brony lekkie o drewnianych zębach, które zwłaszcza na gruntach lekkich, wybornie swoją czynność spełniają, nie wydobywają kartofli na wierzch i daleko mniej pędów obłamują. Bronowanie na zawrotach, staiskach i poprzecznikach wymaga szczególnej ostrożności i baczności, aby przy zawracaniu, zęby bron nie zesuwały zbyt wiele ziemi z grzbietów redlonek i nie obnażały tym sposobem z pokrycia zasadzonych kartofli, jak i niemniej nie łamały mnóstwa kiełków.

Na dokładnie oczyszczonej roli, bronowanie kartofli wpodłuż redlonek, nie pociąga za sobą złych skutków.

10. W ogóle przy bronowaniu należy uważać, aby się brony niezapychały bryłami ziemi, korzeniami traw

perzu, chwastów, ściernia i t. p. W takim bowiem razie powierzchnia roli staje się nierówną, miejscami zbyt sproszkowaną i przybitą, miejscami nieczysto wyrobioną. Zaniedbanie się w tym razie szczególniej jest szkodliwe, pokrywając zasiewy zwłaszcza na wypukłych zagonach, ponieważ zapchana brona posuwając się w poprzek zagonów o wiele więcej ziarn zsuwa w bruzdy, niż ich tam padło przy zasiewie.

Dla tego nie żałujmy nigdy trochę większego wydatku na użycie kilku robotników więcej, niż zazwyczaj, którzyby rozstawieni po obu końcach pola na zawrotach i w środku, podnosili brony i oczyszczali ich zęby; w tym celu robotnicy winni być zaopatrzeni w grabie, któremi o ile im czasu zbywa, mogą korzenie chwastów i perzu gromadzić, otrząsać z ziemi i *na stronę odnosić*, ażeby nie został na nowo uchwycony bronami przy zawracaniu.

Tym sposobem, przy dobrym dozorze można się wielce przyczynić do oczyszczenia i schludnej uprawy roli, bez zbytecznych wydatków; przeciwnie, jeżeli na zawrotach pozostawimy nagromadzone przez brony kupki perzu, z czasem, na brzegach pól, utworzemy rzeczywiste szkółki tego brzydkiego zielska.

11. Im krócej zaprzężona brona tem słabsze jest jej działanie t. j. tem słabiej i płyciej zęby w ziemię się zagłębiają. Aby rozdrobnić i porozbijać grubsze kawały grudy, lub jeżeli rola jest nie czysta i obawiamy się zapychania bron przez chwasty i korzenie perzu, można wprawdzie radzić bronowanie kłusem, jednakżeż rola skutkiem tego łatwo się proszkuje, brony zaś, zwłaszcza jeśli są krótko zaprzężone i nierówno ciągnięte, odskakują to na tę, to na ową stronę, niewzruszając ziemi.

Stosowny wybór ciężkich lub lżejszych bron, prędsze kłusem lub też wolniejsze krokiem ich posuwanie się po roli, daje rolnikowi zupełną możność należytego osiągnięcia różnych celów, jakie sobie w tej robocie zakłada. Stratę czasu, jaką ponosimy przy przeprzęganiu bron na polu, wynagradzamy sobie sowicie przez dokładniejszą uprawę.

Zresztą na niskim, prostym, czterokolnym, długim wozie, da się zwieść na pole mnóstwo różnorodnych bron i mieć ich w zapasie na każde zawołanie.

12. Brony ruchome, zazwyczaj żelazne dadzą się w pewnych razach bardzo korzystnie zastosować. Brony o drewnianej oprawie używane zwykle do tej roboty nie powinny być rozkołatane, a znajdować się w dobrym stanie; zęby winny być w komplecie tak ustawione, żeby nie ryły kolei już raz przez poprzednie zęby zrobionéj a przeciwnie, aby trafiały między koleje poprzednich.

13. Byłoby zbytecznem objaśniać czy brony zaprzęgać po dwie lub po trzy rzędem, wreszcie czy jedna para ma poprzedzać drugą; przy bronowaniu bowiem chodzi głównie o staranne wykonanie roboty, a sposób zaprzęgania zależy od miejscowych warunków i od przyzwyczajenia.

IV.

Uwagi nad walcowaniem.

Główne zadanie przy użyciu walca.

Umiejętne użycie walca przy uprawie roli przedstawia liczne korzyści. Główne jego zadanie jest następne:

1. Aby po każdej orce lub po skończonej uprawie przez ciśnienie walca nadać roli spulchnionej i suchej taki stan zwięzłości, któryby, jak doświadczenie uczy, ułatwił proces butwienia części organicznych ziemi lub przyoranego nawozu, utrudnił szybkie parowanie wilgoci z ziemi oraz wzmógł działalność jej przymiotów fizycznych pochłaniania pokarmów z atmosfery i wreszcie, równając powierzchnię zoranej roli, ułatwił bronowanie.

2. Na gruntach ciężkich gliniastych i w ogóle zwięzłych, lub po nawiezieniu szlamem, marglem, użycie walca rozetrze zbyt wielkie i twarde bryły.

3. Ażeby podczas posuchy na lekkim gruncie albo przygnieść do ziemi ziarno albo też zupełnie go w ziemię wtłoczyć.

4. Ażeby podczas wiosny, czy to na lekkim, czy też ciężkim gruncie, przygnieść do ziemi korzonki ozimin, wysadzone na wierzch przez mróz i przez to przygniecenie przyspieszyć nowe zakorzenienie się roślin.

Kształt i ciężkość walca zależą od tego, w jakim celu go używamy, lub też od własności ziemi. Warunki powyższe rozstrzygają czy ma być gładki i okrągły, karbo-

wany, lub też czy go należy zaopatrzyć żelaznemi kolcami i t. d. Walce opatrzone rowkami, żelaznemi kolcami, lub żelaznemi, blisko siebie osadzonemi, kańczastemi, grubemi obręczami, są doskonałe w użyciu, ponieważ jednak łatwo zapychają się ziemią lub zielskiem, przeto nie można zastosować ich zawsze i wszędzie.

Doskonałem także narzędziem jest walec drewniany dębowy z trzech pojedyńczych walców złożony, z których każdy na osobnej obraca się osi, a walce są tak osadzone, że tworzą dwa rzędy, z których dwa pierwsze idą w przodzie z zachowaniem pewnego odstępu, który nie tylko że dokładnie pokrytym zostaje przez trzeci walec osadzony z tyłu, ale nadto szerokość tego walca po obydwóch stronach wystaje na dwa cale tak, że walec na całej swej szerokości nie może ominąć najmniejszego kawałka roli. Ściany boczne ram, w których walce są osadzone, mają kształt biegunów kołyski i mieszczą się w nich osie na których walce się obracają; z przodu umieszczony jest dyszel również w ramie umocowany. Nad walcami urządzony kozioł, na który siada fornal, obciążając ciałem swoim przyrząd; można być pewnym, że grudę rozgniecie i sam niezmęczy się jak to ma miejsce, gdyby musiał stąpać po głęboko zoranej roli, zagłębiając się w nią po kostki, niebędzie więc miał przyczyny odpoczywać i robota pójdzie sporzej. Wreszcie walec, jeśliby się okazał jeszcze za lekkim, można obciążyć kamieniami skrzynię umieszczoną pod siedzeniem fornala.

Według mego zdania system takich walców można użyć z wielką korzyścią do uprawy roli.

Walcowanie świeżo zoranego gruntu.

Samo przez się rozumie się, że walcowanie wymaga dostatecznego wyschnięcia roli. Drugim warunkiem jest, obciążyć walec o tyle, ażeby jego ciśnienie wywarło swój skutek nietylko powierzchownie ale i na głębsze warstwy ziemi. Na zasadzie doświadczenia, które robiłem na roli głęboko i dobrze zoranej twierdzę, że próżna byłaby obawa mniemać, iż rola przez użycie walca zbytnio ugniecioną zostanie; wymownym dowodem są poprzeczne zagony na których, jak wiadomo, pomimo, że są zdeptane

przez zwierzęta przy uprawie, stan zboża zazwyczaj bywa ładniejszy jak na reszcie pola [1]). Działanie walca pod którego ciężarem grubsze odłamy grudy i ziemi pękają, rozcierają się i kruszą, przedstawiają działaniu powietrza i ciepła więcej punktów zetknięcia, więc ułatwia *zgęszczenie* w wyższym stopniu i do głębszych warstw jak ziemia nie walcowana.

Nadto skutkiem ciśnienia walca ziemia widocznie zmniejsza swoją objętość, w skutek czego tworzą się owe *wązkie* kanałki włoskowe bez których nie może mieć miejsca silne zgęszczenie powietrza; powierzchnia ziemi nabiera przymiotów gąbczastych, przyciąga i pochłania gazy, wilgoć i ciepło atmosferyczne, więzi je w sobie i wytwarza pewien jednostajny i trwały stan zwięzłości ziemi; wszystko to przyczynia się, już to do kruchości roli, już do energiczniejszego rozkładu gnoju, już wreszcie wywiera potężny wpływ na ogólne przymioty chemiczne i fizyczne ziemi. Oprócz tego nasiona zielsk wykiełkują prędzej a delikatne ich młode pędy brona łatwo wyniszczy. Walec zatem oszczędzi bronowania.

Używając walca lekkiego, powyższych tak ważnych korzyści albo wcale nie osiągamy, albo bardzo niedokładnie. Chociażby bowiem nawet rola była doprowadzona uprawą do sypkiej pulchności, ciśnienie lekkiego walca wygładzi ją tylko po wierzchu, cała zaś jej masa wewnętrzna pozostanie luźną i rzadką, powietrze i wiatr zanadto silnym prądem przypływając do jej wnętrza wysuszą ją, tym sposobem zmniejszą warunki sprzyjające prędkiemu rozkruszeniu ziemi i rozkładowi nawozu. Użycie zanadto lekkiego walca uważam za równeż marnotrawstwo czasu i ro-

---

[1]) Wprawdzie przy uprawie w zagony, pługi i brony przy zawracaniu zesuwają z pola na poprzeczniki wiele pulchnej i żyznej ziemi, w każdym jednak razie zwierzęta ją udeptują, i to udeptanie stanowczo wpływ wywiera, gdyż przy płaskiej uprawie, w której zawroty nie są tak częste jak przy zagonach, a więc i gromadzenie się pulchnej ziemi niemożebne, stan zboża na poprzecznikach zawsze bywa bardzo ładny. Zjawisko to przytrafia się wszędzie na miejscach, które po zoraniu zostały udeptane przez ludzi lub przez bydło.

boty, jak powierzchowne bronowanie wiosną ozimych zasiewów.

Zalecam więc jak najmocniej, po każdej orce, użycie *ciężkiego* walca, na wszystkie gatunki gruntu zaraz po ich zoraniu, nawet i powtórnie po bronowaniu, szczególnie zaś korzystne jest jego użycie na rolach świeżo nawożonych, na zoranych koniczyniskach, odłogach lub łubinie zielonym. Zapewne mechanice uda się z czasem obmyśleć narzędzie, wywierające większe ciśnienie na rolę jak dotychczas używane walce, rolnicy zaś przekonawszy się o dobrych skutkach z takiego przygniecenia roli, będą umieli wywołać na całej powierzchni pola taki stan wegetacji, jaki daje się spostrzegać na zawrotach w świeżo zoranej i wkrótce zdeptanej roli, bez względu na gatunek gruntu. Zachodzi bowiem wielka różnica między uleżeniem się roli spowodowanem nagłą ulewą, wzrostem zboża, lub pozostaniem w spoczynku przez dnie i lata, a utłoczeniem dopiero co głęboko poruszonej warstwy ornej, której objętość przez użycie walca zmniejszy się i za kilka tygodni znowu powtórnie spulchnioną bronami lub skaryfikatorem zostanie, po dokonanym zaś zasiewie pulchność jej podtrzymaną zostaje, już to przez rozkorzenienie się roślin, już przez owady, które w wnętrzu ziemi znajdują warunki swego bytu. W ostatnim razie rola trwale zachowa swoją pulchność i długiego potrzeba czasu zanim cała masa ziemi się osiądzie, podobnie jak się dzieje z rozkruszoną ziemią kretowiny lub zarzuconej jamy.

Walcowanie świeżych zasiewów na gruntach lżejszych i łagodnych wymaga wielkiej ostrożności. Jeśli bowiem na grunt łatwo się rozkruszający i do sproszkowania skłonny, po jego zwalcowaniu spadnie nagły deszcz, zanim nasienie zdoła wykiełkować, w takim razie ziemia się zamuli i stwardnieje w najszkodliwszy sposób. Małe grudki, któreby w przeciwnym razie znajdowały się na roli, i ochroniły młode pędy i delikatne korzonki kiełków od gwałtownego działania słońca i wiatru, oraz swoją obecnością w skutek rozdzielania się, łamania i wzajemnego odbijania światła i ciepła dzielnie się przyczyniły do ogrzania ziemi, te grudki mówię, które tak niepospolicie osłabiają działanie deszczu, przez walcowanie zgniecione

i sproszkowane zostały, przeprowadzając rolę po pierwszym deszczu w stan zbity i zamulony. Pole znajdujące się w takim stanie, szkli się jak zwierciadło, promienie słońca odskakują od gładkiej jego powierzchni, nie ogrzewają jej a rozpraszają się w przestrzeni; włoskowate kanałki wierzchniej warstwy ornej zasklepiają się tak, że powietrze, rosa i deszcz nie są w stanie wywrzeć swych użyzniających wpływów; nadto na tak przypłaszczoną i skorupą pokrytą rolę, jeśli spadnie silna nawałnica, woda niemogąc przeniknąć do warstw spodnich, z gwałtownością spływa po jej powierzchni tworząc często głębokie zarżnięcia i koryta, któremi wynosi z roli wielką ilość wypłukanych cząstek pożywnych. Przeciwnie ziemia pokryta małymi bryłkami nawet po spadnięciu deszczu, zawsze pozostaje w stanie mniej zwartym i rozpulchnionym. Dawna maksyma twierdząca, że „im większe bryły na roli tem większe będzie ziarno“ tą razą ma swoją wartość i znaczenie [1]).

Nadto przy starannej uprawie tylko wyjątkowo obawiać się należy obecności większych brył i grud ziemi; te któreby pozostały, jeśli rola była tylko uprawioną w porze suchej, rozsypują się przy spadnięciu pierwszego przenikliwego deszczu; w przeciwnym razie, jeśli uprawy suchej niedopuszczały deszcze, w skutek czego potworzyły się twarde bryły ziemi, użycie walca nie rozgniecie ich ale wciśnie tylko w ziemię.

Wprawdzie walec przygniata ziarno silniej do ziemi i tym sposobem kiełkowanie przyspiesza, zwłaszcza też w czasie posuchy nasion drobnych, jak koniczyny i traw. W każdym jednak razie należy dobrze rozważyć, czy dogodności walcowaniem osiągnięte nie przeważą złe skutki

---

[1]) Wprawdzie obsiane pola, których grunt został sproszkowanym przez walcowanie, daleko wcześniej zazieleniają, jak te na których warstwa wierzchnia leży w bryłkach. Widok taki jest jednak łudzącym, gdyż łatwo zrozumieć, że bryłki długi czas zasłaniają naszemu oku czubki kiełkujących roślin. W każdym razie na roli doprowadzonej do odpowiedniego skruszenia, rośliny daleko silniej wzrastają jak na roli sproszkowanej. Słabsza wegetacja uwydatnia się po obu stronach przegonów·

tą czynnością wywołane i czy nie lepiej będzie rolę przed zasiewem, lub też walcem przyciśnięty posiew jeszcze broną poruszyć. W ogóle użycie walca przy posiewach na gruntach zwięzłych jest zawsze grą rezykowną [1]) i tym mniej na uznanie zasługuje, jeśli używamy lekkiego karbowanego walca, jedynie w celu nadania roli ładniejszej powierzchowności.

Przeciwnie walcowanie dopiero co zieleniałego zasiewu może być bardzo pożyteczne zwłaszcza, że w tym razie sproszkowanie warstwy wierzchniej nie tak łatwo następuje i nie tak szkodliwie wpływa na wyrost roślin, ponieważ one już to swoim rozkrzewieniem się, już rozkorzenieniem osłabiają zbytnie uleganie się ziemi.

Walcowanie siewów ozimych z wiosną, zwłaszcza jeśli ich korzenie przez mróz wysadzone zostały, co zwykle miewa miejsce na rolach w pruchnicę obfitujących, ze wszechmiar zasługuje na uwzględnienie, dopomoże roślinom do rozkorzenienia się; nadto na gruntach pulchnych, gdy z wiosną oschną i kruszyć się poczynają użycie walca bardzo skuteczny wpływ wywiera.

---

[1]) Rzecz inaczej by się przedstawiła w razie gdyby zdołano poruszać parą tak ciężkie walce, skutkiem czego *ogólna* masa ziemna zyskałaby silne zwarcie do znacznej głębokości, albowiem wtenczas rola nie mogąc napawać się wilgocią do znacznej głębokości, w razie spadnięcia deszczu, nie zamieni się w ciastowatą masę, a cała warstwa wierzchnia ziemi nabierze takiej zwięzłości, która niepospolicie będzie sprzyjać wzrastaniu roślin. I tak po każdym manewrze dywizji, które często na moich polach się powtarzały, nie zauważyłem strat, ale raczej więcej korzyści, chociaż pole z wykończoną uprawą pod siew, lub częściowo obsiane zamieniało się na istotne klepisko skutkiem deptania wojska; ma się rozumieć, że to miało miejsce na dokładnie wyschniętych kawałkach i nie na zasiewie rzepaku. Toż samo spostrzeżenie zrobiono w Anglji na zasiewach pszenicy, które skutkiem zdeptania przez konie, podczas polowania na lisy, rośliny wydawały się zupełnie zniszczonemi.

V.

Pogłębianie warstwy rodzajnej pługiem i kopaniem.

Sposób wykonania i cel.

Podobny sposób pogłębiania warstwy rodzajnej ma za zadanie więcej głęboko spulchnić ziemię, jak to może dokonać zwykła orka lub nawet dwa pługi w ślad za sobą w jednej bruzdzie postępujące.

Robota ta przeprowadza się w następny sposób: Dostateczną ilość robotników zaopatrzonych w żelazne łopaty rozstawia się, jeśli orzemy w zagony, wzdłuż wyoranej bruzdy, jeśli uprawa jest płaska i orzemy w szachty czyli kwadrat, wtedy ze wszystkich 4 stron. Rozumie się, że liczba robotników musi się zwiększać w miarę głębszego lub mielszego kopania bruzdy, i postawić ich należy tyle, aby wydążyli wykopaną ziemię wyrzucić na wierzch. Tym sposobem następna skiba wpada w pogłębioną bruzdę kopaniem i robota postępuje w ten sposób, aż do ukończenia. Naturalnie, że przy uprawie zagonowej, robotnicy przechodzą na drugi zagon, jak pług swoją czynność ukończył. Prosta rzecz, że orząc płasko w kwadrat nie będzie potrzeba tej zmiany stanowiska robotników, pozostają oni na swojej stronie pola, postępując za pługiem w miarę jak ten swoją czynność wykonywa, ku środkowi pola. Im głębiej pług wybiera ziemię tem pewniej cel pogłębienia osiągnąć można, a jeżeli orkę chcemy pogłębiać na 18 cali albo jeszcze głębiej, wówczas kopanie należy poprzedzić orką wykonaną dwoma po sobie następującemi pługami, z których poprzedzający wybiera stosunkowo głębszą skibę jak następujący.

Ostrożność jaką zachować należy przy pogłębianiu gruntu zwięzłego, ścisłego.

Samo przez się rozumie się, że podobne ulepszenie da się wykonać dobrze i z należytym skutkiem w czasie pogodnym i na roli, któraby o tyle wyschła, aby się kruszyła a nie ugniatała. System ten pogłębiania jak widzimy jest bardzo zbliżonym do regulówki.

Na grunta lekkie, suche, mające spodnią warstwę glinkowatą, zastosowanie tej metody pogłębiania przyniesie niezawodne korzyści; tym bowiem sposobem zwiększamy objętość warstwy rodzajnej i ulepszemy jej przymioty fizyczne. Jak już niejednokrotnie nadmieniłem, ziemie takie a szczególniej piasek, cierpią głównie od niedostatku wilgoci, wymagają głównie jej zregulowania i zaopatrzenia; nadto wydobyta na wierzch z spodniej warstwy glina zwietrzeje, nada powierzchni stosowną zwięzłość a produktami cząstek mineralnych wzmoże jej zapasy odżywne. Przeciwnie pogłębianie kopaniem zwięzłego, ciężkiego i wilgotnego gruntu wymaga więcej ostrożności, jak zwykłe pogłębianie pługiem.

Jeśli bowiem przy zwykłej orce stopniowe pogłębianie skiby, corocznie o 1 lub 2 cale, może nie zaszkodzić, gdyż tak niewielka ilość ziemi już to, że prędzej zwietrzeje, już że aby ją użyznić mniejszej ilości nawozu spotrzebuje, to przeciwnie pogłębianie szpadlem, które wydobędzie na wierzch najmniej 6-cio calową lub jeszcze grubszą warstwę jałowizny, może nas narazić na straty przez lat kilka, póki ziemia nie zwietrzeje i na nowo rodzić pocznie.

Jasną jest rzeczą, że w skutek pokrycia warstwy wierzchniej rodzajnej głęboko wykopanym podłożem, zazwyczaj zakwaszonem i mało posiadającem pruchnicy, utworzy się nowa warstwa, która prócz tego, że może posiadać obfitą przymieszkę tłustej gliny, która po wyschnięciu twardnieje zwykle jak żelazo, a po każdym deszczu rozmięka i zamula otworzystość roli, i tym sposobem stawia przeszkodę swobodnemu oddziaływaniu wpływów atmosfery, bez którego ożywczego współudziału nie może mieć miejsca, ani odkwaszenie, ani ocieplenie, ani zwietrzenie i użyznienie ziemi, ale nadto skutkiem pogłębienia, zapasy pokarmów odżywnych nagromadzone długoletnią uprawą i sterkoryzacją w wierzchniej warstwie, rozdzielając się na zwiększoną masę ziemi, osłabią się tym więcej, im głębiej poruszyliśmy surową ziemię. Chcąc z tego powodu uniknąć strat dotkliwych w pierwszych latach, trzeba posiadać do rozporządzenia wielką ilość pognoju, jak niemniej nieszczędzić pracy około najstaranniejszej uprawy, bo tylko utrzymując nowo wyoraną warstwę ziemi w ciągłym

stanie skruszenia, spulchnienia i zetknięcia z ożywczym działaniem wpływów atmosfery, będziemy w stanie dostatecznie ogrzać ją, zobojętnić kwasy i użyznić wewnątrz. Gdzie albo w skutek niedostatku, albo zaniedbania nieużyją powyższych środków zaradczych, tam nie można mieć nadziei na obfite żniwo, przeciwnie będzie tym lichsze im głębiej warstwa rodzajna zakopaną została, i im więcej surowizny wydobyto na wierzch. Tylko trwała pogoda może przynieść w takim położeniu jakąś pomoc, w przeciwnym razie rośliny zniszczeją w pierwszym perjodzie swego rozwoju, a w części zostaną zjedzone przez robaki i gąsiennice.

Ogólny stan rolnictwa w dzisiejszych czasach, niedostateczna i ograniczona produkcja nawozu [1]), trudność kapitałów i rąk roboczych, najczęściej niewystarczają do dokładnego przeprowadzenia tego ulepszenia, a chociażby nawet wystarczały, to wymaga ona ze strony rolnika, tak wielkiej troskliwości, akuratności i znajomości rzeczy, aby umiejętnie i w swoim czasie stosowną robotą i narzędziem utrzymać świeżo wyoraną ziemię w stanie otwartym, że mówię, te wszystkie trudności razem wzięte—do pokonania są niełatwe i najczęściej na straty i to znaczne narażające.

Jeżeli nadto zważymy, że nawiezienie innych pól tąż samą ilością gnoju, daleko więcej nam korzyści przyniesie, jak zużycie go do użyznienia pogłębionej warstwy, że przywalenie jałowizną żyznej roli, przyczynia się do zmniejszenia urodzajności ziemi i że jednocześnie, skutkiem powstrzymania przystępu powietrza, działalność mechaniczna i chemiczna przyrody nie może należycie dopełnić swego zadania spulchnienia i użyznienia, że pogłębienie ziemi zniszczy jej przymiot włoskowatości i skutkiem czego wilgoć nie jest w stanie wsiąknąć głęboko w rolę, trwałe zaś dżdżyste powietrze, przesycając ją zbytecznie wilgocią zamienia na ciastowatą masę, widzimy zatem, że w wielu razach, owszem bardzo często pogłębianie szpadlem *gruntu ścisłego* nie na wiele się przyda i nie

---

[1]) Za pomocą guana lub innych kupnych nawozów jałowizny nie można dokładnie użyźnić.

przedstawia ważnych widoków; przedsiębrać to ulepszenie należy z ostrożnością, tymbardziej, że może się stać nawet szkodliwem, skutkiem obniżenia się temperatury w roli a zarazem wytworzenia się znacznej ilości kwasów organicznych.

Takie niezwykłe pogłębianie warstwy ornej, mające na celu zyskanie większej masy ziemi urodzajnej, tym mniej przedstawia ważności, gdyż grunta zwięzłe rzadko cierpią niedostatek w częściach mineralnych, one je posiadają w dostatecznej ilości, tylko nie w formie rozpuszczalnej i asimilacyjnej, jakiej rośliny wymagają.

Przez pogłębianie ziemi rozumie się, że powyższego celu nieosiągniemy, przeciwnie przez wydobycie podgruntu na wierzch utworzy się nowa warstwa, której cząstki mineralne surowe i dzikie bezporównania trudniej się rozpuszczają jak te, które były częścią składową dawnej warstwy wierzchniej a teraz na spód zakopanej. Robota więc ta, chybia głównego celu. Jeśli nam chodzi o zwiększenie zapasów odżywnych lub pobudzenie do działalności gruntów ciężkich, posiadamy wiele innych środków, których odpowiednie użycie zwiększy zapasy rozpuszczalnych pokarmów mineralnych.

Niektórzy teoretycy sądzą, jakoby znaczne pogłębienie warstwy rodzajnej sprzyjało wegetacji roślin, już to skutkiem silniejszego i łatwiejszego rozrastania się korzeni, które tym sposobem z głębszych warstw ziemi pożywienie czerpać będą mogły, już to, że woda łatwiej przenika do znacznej głębokości. Rzeczywiście miewa to niekiedy miejsce lecz zawsze tylko w wyjątkowych wypadkach. W ogóle przecież pogłębienie gruntów zwięzłych, zwłaszcza nie posiadających odpowiedniej przymieszki pruchnicy albo grubego piasku, substancji, któreby zmniejszyły ścisłość ziemi, lub jeżeli jednocześnie niezagnoimy roli nadzwyczaj obficie, to głębokie spulchnienie nie będzie długotrwałem; albowiem podgruntowi ze znacznej głębokości wykopanemu, *brakuje takiej dziurkowatości,* do jakiej doszła warstwa wierzchnia przez wieloletnią uprawę a jej niedostatek również szkodliwym się okaże podczas suszy, gdyż rolę przeprowadzi w stan sproszkowany jak i podczas deszczu, który przesycając do znacznej głębokości rozmiękczy ją i zamuli. Nadto również spodnia jak

i wierzchnia warstwa roli zbyt ściśle się ulega, miejscami znowu w podgruncie tworzą się znacznej wielkości próżnie, gdy przeciwnie przy zwykłem pogłębianiu pługiem, zastosowanym odpowiednio do wymagań gruntu, kanałki utworzone przez korzonki i robaki ziemne, stanowią naturalną przeszkodę zbytniego zsiadania się ziemi i zbytniego przesycenia się wilgocią. Wprawdzie miejsca na których poprzednio leżały kopce kartofli lub buraków, w ogóle odznaczają się bujną wegetacją a obrońcy pogłębiania powołują się na to zjawisko; jednakże należy zwrócić uwagę że warstwa ziemi wydobyta do przykrycia kopców, leżąc przez zimę na otwartem powietrzu, na wierzchu kopców, gdzie przez parowanie zachowanych kłębów, jakoteż przez pokrycie gnojem lub innymi materjałami, uległa rozkładowi i użyzniła się, nabierając stosownych przymiotów, tak fizycznych jak i chemicznych, daleko prędzej i w wyższym stopniu, jak to miało miejsce przy zwykłem pogłębianiu lub regulówce.

Zjawisko więc to nie może służyć jako dowód. Zanim więc przystąpimy do pogłębiania zwięzłego gruntu, należy wpierw dokładnie zbadać własności warstwy spodniej oraz obrachować się czy nam wystarczy pognoju. Jeżeli podgrunt zawiera w sobie dużo kwasów, jeżeli więcej się lepi jak rozsypuje i jeżeli zapasy gnoju nie przewyższają znacznie zwykłych potrzeb obsiewanych pól, wówczas taka ameljoracja jest nieodpowiednią, wiele bowiem potrzeba lat, ażeby rolę za pomocą uprawy i pognoju doprowadzić do poprzedniego stanu wypłodności a wydatki na robociznę nie pokryją się tak zaraz. Nadzieja lepszej przyszłości jest zazwyczaj łudzącą. W niewielu latach ziemia nabędzie na nowo dawnego zwarcia; głęboko zakopana dawniejsza warstwa rodzajna zakwasi się we wnętrzu ziemi, a im mniej rozłożone były jej części organiczne, tem więcej wytworzy się w niej pruchna i kwasów organicznych.

W pierwszych latach po takiej ameljoracji liche zbiory, nie dość że zmniejszą intratę, ale nadto uszczuplają ilość nawozu, który można było lepiej zużytkować, a jeżeli zdołamy znacznie podwyższyć lub polepszyć urodzajność ziemi przez nadzwyczaj silny pognój, to w każ-

dym razie musimy odrachować straty ztąd wynikłe, że rozdzielając całą ilość nawozu użytego na pogłębione pola na większą przestrzeń, ogólny dochód znacznie by się podwyższył, szczególniej zaś powiększył by się zasób rozpuszczalnych mineralnych pokarmów w całej masie warstwy rodzajnej.

W każdym razie pogłębianie szpadlem gruntów zwięzłych można zastosować tylko przy uprawie okopowych, bo dla kłosistych jest ono zupełnie zbyteczne. Nawet w Anglji, gdzie pogłębianie zostało ogólnie rozpowszechnionem, gdzie wilgotna i ciepła atmosfera w daleko prędszym czasie rozkłada wydobytą warstwę ziemi, gdzie oprócz tego od wielu lat pola zaopatrzono w niezmierną ilość nawozu, pomimo tego wszystkiego pod rośliny kłosiste orzą tam zazwyczaj na 6 a najwyżej na 8 cali głęboko, a na gruncie pogłębionym, lub zregulowanym, przez dwa do trzech lat wstrzymują się zupełnie z zasiewem zbóż kłosistych.

Wreszcie wydobywanie na wierzch warstwy jałowej na 3 do 5 cali grubej jest czynnością całkiem zbyteczną, gdyż tym sposobem można na kilka lat pozbawić warstwę rodzajną dobrych jej własności. Warstwa wierzchnia posiada zazwyczaj wiele nierozłożonego materjału, który dla wzrostu roślin jest nieprzydatny; zamiast więc pogłębienia, zwróćmy nasze usiłowania, pilność i baczność na staranną uprawę ziemi w ogóle, która umiejętnie przeprowadzona zbogaci nasze pola w pokarmy rozpuszczalne, lub jeśli chodzi nam koniecznie o głębsze spulchnienie roli, to łatwiej i skuteczniej osiągniemy cel, za pomocą pogłębiaczy.

VI.

Podskibowiec i jego użycie.

Do pogłębienia warstwy ornej przez spulchnienie podgruntu, używa się narzędzia, zazwyczaj całkowicie żelaznego, jedynie w tym celu zbudowanego t. j. podskibowca, który wzrusza i pulchni podgrunt, nie wyrzucając go na wierzch. Czynność tę, którą oczywiście, tylko przy dostatecznem obeschnięciu warstwy wierzchniej i podgruntu wykonać można, należy poprzedzić zwykłą o ile możności najgłębszą orką, przyczem za każdym pługiem

bezpośrednio postępujący podskibowiec rozłamuje i rozkrusza podgrunt do żądanej głębokości.

Od kilku lat w Anglji, a od niedawnego czasu w Niemczech, zamiast podskibowca, użyto z wybornym skutkiem do pogłębienia żelaznych wideł z bardzo długiemi zębami w drewnianej oprawie. Odpowiednio rozstawieni robotnicy wzruszają niemi spód świeżo wyoranej ziemi na 4 do 6 cali, zanim jeszcze pług po przeciwnej stronie idący nawrócić zdoła.

Niekiedy do pogłębiania zoranej i zabronowanej roli, skoro już wyorana pierwsza skiba uległa dokładnemu skruszeniu, używają silnie zbudowanego żelaznego skaryfikatora, ryjąc nim rolę o ile możności najgłębiej wzdłuż i w poprzek, ażeby tym sposobem rozkruszyć i spulchnić podgrunt bez wydobycia go na wierzch.

Rozumie się, że spulchniając podgrunt w powyższy sposób, zadanie pogłębienia warstwy rodzajnej gruntu zwięzłego, daleko lepiej i pewniej osiągnąć można, jak za pomocą pogłębienia szpadlem, ponieważ niebezpieczeństwo osłabienia roli na dłuższy czas powstałe skutkiem wydobycia na wierzch podgruntu, w tym razie niemoże mieć miejsca. Pruchnica też i świeży pognój, pozostają w wierzchniej warstwie i ulegają dokładnemu rozkładowi.

Wyznać jednak należy, że nawet po zoraniu podskibowcem gruntu zwięzłego pod siew rzędowy, na którym z powodu nieprzepuszczalności spodniej warstwy, możliwą była tylko na 5 lub na 8 cali głęboka orka a pod okopowe do 12, ani widziałem ani sam nieosiągałem takich skutków, któreby mnie do polecenia podobnej uprawy upoważniały; mianowicie też przy produkcji zbożowej.

Podobny rezultat tłómaczę sobie w następujący sposób:

Nie ulega wątpliwości, że roślina do należytego rozwinięcia się potrzebuje roli odpowiednio głębokiej. Tutaj muszę nadmienić, że cel powyższy tylko przy zachowaniu pewnych warunków da się osiągnąć, a mianowicie należy pogłębianie do właściwości gruntu zastosować, gdyż już poprzednio powiedziałem, że głęboka orka jest korzystną, jeśli nie przekraczała należnych granic. Chodzi tu jedynie o spodnią warstwę: stałe prawidło nakreślić się nieda,

roślina, jak o tem wie każdy uważny badacz, zachowuje się tu samoistnie, nie znosi gwałcenia swojej natury. Jeżeli znajduje w podgruncie sprzyjające dla siebie pomieszczenie i pokarm, to stosownie do potrzeb i fizjologicznych własności *zapuszcza z łatwością korzenie nawet w nieobrobioną spodnią warstwę*, jeżeli zaś natrafi na pokłady nieodpowiednie, usiłuje je obejść i okrążyć a kiedy to pokaże się niepodobnem, wówczas czerpie swemi korzeniami jak najdłużej z przyjaznego otoczenia, nawet wtedy, gdyby fizyczne własności podgruntu nieprzeszkadzały dalszemu rozkorzenianiu się. Gdy roślina w swem rozwoju natrafi na miejsce dla siebie żyzne a w ciasnym obrębie zamknięte, zatrzymuje się i skupia swoje korzenie jako organa asimilacyjne, jak to miewa miejsce w wazonikach kwiatowych, tworząc gęste siatki i warkocze.

Wprawdzie rośliny trwałe (drzewa, krzaki) posiadają w wyższym stopniu rozwiniętą własność wikłania korzeni, wikłają je jednak i rośliny w gospodarstwie uprawne i cierpią ile razy podgrunt naturze ich potrzeb nie odpowiada [1]).

W każdym razie spulchnienie spodniej warstwy ułatwia wolny przystęp powietrza do wnętrza podgruntu i na jego polepszenie mocno wpływa. Wpływ ten jednak jest ograniczony i przestaje wywierać skutek w głębokości 8—10 cali, chociaż korzenie, jak się to zdarza u roślin zbożowych zapuszczały się w głąb nawet na 6 do 8 stóp. Dla tego wzruszenie warstwy zwłaszcza nieobiecującego podgruntu, więcej jak na ośm cali głęboko w każdym ra-

---

[1]) Wielu ogrodnikom zdaje się, że postępują bardzo praktycznie kiedy przy przesadzaniu drzewek owocowych doły wypełniają doskonałą ziemią. Wprawdzie szczepy łatwo się przyjmują i w pewnych latach szybko wzrastają, skoro jednak korzenie ich dostaną się do gorszej ziemi wzrost się wstrzymuje, drzewko cierpi, często nawet obumiera. Badając podgrunt przekonywamy się; że korzenie uległy wyżej opisanemu chorobliwemu i nienormalnemu powikłaniu. Toż samo dzieje się z kwiatami w donicach z tą tylko różnicą że tu ogrodnik przez dodanie sowitych pokarmów i pilne staranie wzrost ich podtrzymuje, pielęgnując je staranniej i zaopatrując w obfitszą ilość pożywienia.

zie nie wielką przynosi pomoc a często może być szkodliwem. Przy pogłębianiu znaczniejszem zasklepiają się na długo liczne pęknięcia i rozłupania, jak niemniej i kanałki pozostałe po obumarłych korzeniach, i nory wykopane przez istoty żyjące w ziemi. Rzecz prosta, że kanałki te i nory tworząc się w każdym podgruncie, otwierają wolny przystęp powietrzu i przyczyniają się do prędszego wsiąknięcia wilgoci w głębsze warstwy; przy połamaniu podgruntu tem prędzej nastąpić może zamulenie i zbyteczne jego rozrzedzenie przy ulewnych deszczach, jest to stan, którego opłakane następstwa znane są każdemu doświadczonemu rolnikowi, i który ich starannie unikać powinien.

Jeżeli jednak nieprzepuszczalna warstwa podgruntu spoczywa na łatwo przesiąkającym i zdrowym pokładzie, oprócz tego jej grubość jest tak nieznaczną, że się da przełamać za pomocą podskibowca, wówczas pogłębianie z korzyścią zastosować można; ponieważ czynność ta ułatwi na kilka lat przesiąkanie zbytniej wilgoci do warstw nie mających już wpływu na rolę, a zarazem przyczyni się do polepszenia wegetacji roślin, które będą mogły korzeniami swemi dosięgnąć zdrowego podgruntu. Im się płyciej nieprzepuszczalna warstwa pod powierzchnią roli znajduje, tem korzystniejszem okaże się jej rozkruszenie.

W największej liczbie razy koszta i czas wyłożone na pogłębianie gruntów lekkich opłacają się z korzyścią.

Zalety pogłębiania podskibowcem, jakoteż wszelkiej innej głębokiej uprawy, według mego zdania na tem polegają, że doprowadzając do podłoża powietrze, polepszają jego chemiczne i fizyczne własności; korzenie zaś roślin do głębokiego swego wrastania, niepotrzebują tak nadzwyczajnego środka, przekonało mnie o tem doświadczenie, wymagają nawet pewnego uleżenia się spodniej warstwy gruntu na którym wzrastać mają.

VII.

Regulowanie gruntu.

Regulówką nazywamy przekopanie gruntu na $1\frac{1}{2}$ do $2\frac{1}{2}$ stóp głęboko za pomocą szpadla, albo też orkę na $1\frac{1}{2}$ stopy głęboką za pomocą ciężkich, żelaznych, jedynie

w tym celu zbudowanych pługów, które wymagają nadzwyczajnej siły pociągowej.

Przy wykonaniu powyższej czynności, podgrunt wydobywa się na wierzch, zastępując nim miejsce warstwy rodzajnej, jednocześnie należy całą warstwę dokładnie spulchnić, wymieszać i oczyścić z grubych korzeni, łodyg i kamieni. Jasną jest rzeczą, że regulówka nie może być wykonaną na gruncie zbyt wilgotnym, dla tego należy ją poprzedzić drenowaniem, i tym sposobem usunąć zbytek wody zaskórnej.

Ostrożności do zachowania.

Regulówka ma za cel powiększanie grubości warstwy rodzajnej, na większą skalę aniżeli przy pogłębianiu pługiem i podskibowcem dało się osiągnąć. Wszystko tedy co tam zalecanem było, a mianowicie obfite gnojenie, tu jeszcze ściślej zachować należy.

Potrzeba ta rzeczywiście powiększa się przez osłabienie starej siły nawozowej, którą przy regulówce rozdziela się na większą ilość ziemi.

Jakkolwiek teorja pogłębiania gruntu pięknie się przedstawia, jednakowoż pamiętać należy, że regulowanie ciężkiej ziemi wymaga zdwojonej ostrożności, a niezachowując jej, łatwo można zepsuć i to na długie lata ogród lub pole. Stosuje się to szczególniej do uprawy zbożowej.

Przejęty głównemi teorjami i mniemanemi korzyściami z regulówki gruntów, w pierwszych latach mego zawodu rolniczego wziąłem się z zapałem do zgłębiania na większą skalę, spodziewając się tem przyjemniejszych rezultatów, że pole moje leżało na podgruncie 5 do 12 stóp głębokim z lekkiej glinki złożonym, w ogóle nie posiadającym wody zaskórnej, zmieszanym wszędzie z okruchami wapna lub marglu; wybrałem też do doświadczeń tylko takie pola, które od wielu lat znajdowały się w dobrym stanie kultury i pognoju. Zmarnowało się w tym celu dużo pieniędzy i robocizny a przedewszystkiem gnoju, przerachowałem się nawet w oczekiwaniu późniejszych korzyści. Potrzeba było wielu lat na to, ażeby zregulowane kawałki pola, doprowadzić do dawnego stanu urodzajności, mianowicie przy uprawie roślin kłosowych. Nie

tylko pola uległy temu losowi ale i ogród warzywny przez długie lata obficie nawożony i bardzo starannie pielęgnowany a także [1]) i szkółka drzew owocowych.

Wszystkie warzywa marniały zaraz po zejściu w podobny sposób jak zboża na zregulowanych polach: żółkły, albo też niszczyła je mącznica (Mchlthau) i pchły ziemne (psyliodes hrysocephala); a podlewanie i mocne odeptywanie ziemi nie ożywiło wcale wegetacji. Dżdżyste, ciepłe wiosenne powietrze zdołało wywołać niekiedy silniejszy rozwój roślin; było to tylko jednak nienaturalne pędzenie łodygi i liści, włoszczyzna wydawała drobne drewniaste korzenie i kłęby a kapusta drobne główki. Im głębiej wykonano regulówki tym nieurodzaj był większy. W ogóle regulowano grunt na 2 stóp głęboko, w niektórych tylko miejscach, wyjątkowo na 3 stopy; wszędzie zaopatrzono go w silny pognój. Ale nadaremnie oczekiwałem lepszej przyszłości, nigdy rośliny nie obrodziły tak obficie, ażeby wynagrodziło się długoletnie oczekiwanie, dopiero po kilku latach ziemia odzyskała dawną swoją wydajność.

W szkółce na zregulowanym gruncie najwięcej ucierpiały szczepy mające od roku do trzech lat, mianowicie też płonki grusz i jabłonek; musiałem wydobywać je, przesadzać całemi partjami trzyletnie szczepy, ażeby je od niechybnej zguby uratować. Najzgubniejsze następstwa ściągnęła nieoględność ówczesnego ogrodnika, który kazał zregulować kawał ogrodu na wiosnę, kiedy podgrunt był jeszcze mokry. Nawet po dziesięciu latach osłabienie wegetacji dało się spostrzegać w tem miejscu.

---

[1]) Ażeby czytelnik nie przypuszczał, że na tych obszarach regulówka nie powiodła się z powodu braku pognoju i złej kultury, lub też skutkiem niestarannego wykonania, muszę nadmienić: że przez długi czas żona moja wraz ze mną, ze szczególnym zamiłowaniem zajmowaliśmy się pielęgnowaniem drzewek owocowych. Oprócz 30 morgów starodrzewiu owocowego, szkółka składała się z około 20,000 drzewek różnego wieku a liczba pielęgnowanych gatunków, dochodziła do 900. A zatem niemogło zbywać na pilności, odpowiedniej kulturze i zamiłowaniu.

Do tak niepomyślnych rezultatów zapewne przyczyniły się następne miejscowe okoliczności:

Grunt miejscowy składa się z doskonałej lekkiej i do znacznej głębokości jednolitej gliny; spotyka się tam jednak przymieszka żelaza, zbywa zaś na pruchnicy i dobroczynnego piasku jest zamało. Z tych to powodów i że, zbytku gliny, warstwa rodzajna łatwo się zsycha od upału-jednakowoż najtwardsze jej bryły, przy łagodnym wpływie deszczu nietylko, że dadzą się dokładnie broną rozkruszyć, ale nawet rola ta, na nieszczęście posiada wielką skłonność przechodzenia w tylokrotnie opisywany stan sproszkowania mączystego, skutkiem bronowania. Powstały pył, tworzy bardzo często wierzchnią skorupę i wstrzymuje wolny przystęp powietrza. Z tego powodu przez głęboką uprawę grunt zbytecznie się spulchnia i traci na czas długi spojność do odpowiedniego wzrostu roślin koniecznie potrzebną.

Samo położenie pól źle też wpływało na stan deszczów, ciągną się one bowiem wązkim pasem ograniczonym z jednej strony Odrą z drugiej wzgórzem z lasami i stawami, które odciągały deszcze. Przyroda wówczas tylko zasilała wązką tę okolicę dobroczynnym deszczem, kiedy go spuszczała na kraj cały. Deszcz przekropny, lub też burze podczas suchych lat, należały do osobliwości.

Niedostatek wilgoci przeszkadzał zsiadaniu się głęboko spulchnionej roli, jednakże nie mógł być główną przyczyną nieudania się, regulówki, ponieważ niejednokrotnie pokazało się że silna wilgoć zimowa, jak i nawalne deszcze letnie nie przyniosły skutecznej pomocy. Nawet w sześć lat po zregulowaniu tutejszych pól można było z łatwością wepchnąć kij na blizko 2 stopy, miejsca próżne pozostałe lub też nowo potworzone skutkiem osiadania się ziemi dawały się łatwo wyśledzić, chociaż już warstwa wierzchnia należycie się uleżała. Tworzenie się próżni jest nieuniknionem następstwem orania roli, w nieco wilgotnym stanie. Skoro rola nie rozsypuje się dokładnie za pługiem, grunt, trawa lub ścierń koniczyny zbyt ją zadarni, orka niebyła poprzedzoną wczesnym zerznięciem, wówczas pod skibą tworzą się próżnie od czego znowu

następnie rośliny uprawne niszczeją lub dojrzewają zbyt wcześnie kosztem zbioru.

Z tego wszystkiego wnoszę, że główna przyczyna szkodliwego działania regulówki na moich gruntach pochodziła z braku wyższego stopnia utleniania, spowodowanego zamuleniem i ztwardnieniem wierzchniej warstwy, jak również owa własność tutejszej ziemi tworzenia próżni i tracenia potrzebnej koniecznie spojności.

Za wskazówkę jak długiego czasu potrzeba, ażeby głęboko spulchniona ziemia odzyskała dawną swoją ścisłość, czyli normalne zwarcie, w całej swej masie, może nam posłużyć każdy świeżo zarzucony dół. Nawet po upływie wielu lat objętość jego da się wyraźnie rozpoznać, na lekkim gruncie nieda się wykopać dołu w tym samym miejscu ze ścianami prostopadłemi, ponieważ ziemia będzie się ciągle obrywała.

Toż samo zdarza się przy budowie wielkiego domu na dołach od wielu lat zasypanych; ziemię należy wykopać do znacznej głębokości, ażeby murom zapewnić należyty fundament; ściany dołów przy kopaniu obsuwają się bardzo łatwo i niepodobieństwem jest ustrzedz się pękania murów przy dalszem ich wznoszeniu, ponieważ ziemia bezustannie osiada.

Przy robotach na roli i w ogrodach ważną jest rzeczą, aby podgrunt mógł odzyskać dawną ścisłość, gdyż wszystkie uprawne przez nas rośliny wymagają pewnego uleżenia, powrotu do naturalnego stanu, głęboko przez narzędzia rolne spulchnionego gruntu.

Jakkolwiek regulówka, jak w ogóle każde pogłębienie przy odpowiednim podgruncie, do właściwego stopnia głębokości doprowadzona, może się okazać bardzo korzystną, mianowicie na gruntach lekkich i dla okopowych roślin, w każdym jednakże razie uważałem sobie za obowiązek w obec zbyt przesadzonych pochwał regulówki, w wielu pismach gospodarczych, przedstawić czytelnikowi bliższy opis przezemnie doznanych niepomyślnych następstw, chociażby jako wyjątek na gruntach zbyt ścisłych wydarzyć się mogący. Dla tego radzę w przedsięwzięciu tego ulepszenia zachować jak największą ostrożność i ażeby nie tracić na darmo pieniędzy, będzie bardzo

na miejscu przed zastosowaniem regulówki zbadać dokładnie wszystkie własności gruntu i odbyć próby na małych kawałkach ziemi.

Muszę jeszcze zwrócić uwagę na sposób używany w Anglji gdzie są bardzo ostrożni przy każdem pogłębianiu i gdzie gnoją nadzwyczaj silnie, pomimo że nadmorska wilgotna i solami nasycona atmosfera wywiera niepospolity wpływ na zobojętnienie kwasów i użyznienie na wierzch wydobytego podgruntu. Czynność tę wykonywają zazwyczaj przed zimą, ażeby ziemię wystawić na działanie mrozu i zmian temperatury i przez to przyspieszyć jej rozkład; na tak przygotowanym gruncie w przeciągu 2 lub 3 lat sadzą tylko okopowe rośliny, zboża zaś wcale nie sieją. Bo w Anglji pokázało się, że do pomyślnego wzrostu roślin kłosistych niezbędną jest pewna uleżałość gruntu, własność ta dla roślin kłosistych jest bardziej jak dla innych potrzebna. Pamiętać i o tem należy, że zboża na niezwykle pogłębionym gruncie, bardzo często ulegają zniszczeniu przez gąsiennice i robaki.

Przypomnieć tu muszę, że ta ostatnia okoliczność wyrodziła w Anglji przekonanie, iż pokrycie warstwy rodzajnej podgruntem, wydobytym ze znacznej głębokości, sprzyja niepospolicie rozmnażaniu się robactwa, ponieważ ono bardzo głęboko w ziemi składa swoje zarodki. Stwierdzono doświadczeniem, że składanie jajek odbywa się zazwyczaj na kilka stóp pod pod powierzchnią ziemi, jednakowoż nie podzielam tej opinji, że *wydobycie na wierzch zarodków sprzyja wylęganiu robactwa.* Na poparcie przeciwnej opinji posłużyć może rozmnażanie się zwykłego chrzabąszcza (Melolonthon vulgaris); następuje tylko przy pewnej głębokości zmiana poczwarki w doskonały owad w czwartym roku życia, odbywa się na 3 do 4 stóp głęboko pod powierzchnią roli. Ztąd wynika że zarodki skutkiem wydobycia ich na wierzch i wystawienia na działanie powietrza muszą w większej części wyginąć.

Ja sądzę że zniszczenie siewów przez robactwo na jałowym gruncie ztąd pochodzi, że grunt taki nie sprzyja rozwojowi roślin, one tedy chorują i w takim stanie, bywają nawiedzane przez wszelkiego rodzaju robactwo, tak jak

wszystkie chore i źle pielęgnowane organizmy. W naturze nie brak zarodków robactwa, a obecność ich wtedy dopiero daje się dostrzedz, gdy ich nadzwyczajne rozpłodzenie się znaczne przynosi nam szkody.

VIII.

Uprawa zagonowa i płaska.

Opisanie licznych sposobów uprawy nadających powierzchni roli najróżnorodniejszy kształt.

Mam nadzieję, żem przekonał czytelnika, iż siły przyrody są głównemi czynnikami trwałego spulchnienia i użyznienia roli. Dla tego też kształt jaki nadajemy powierzchni roli musi wpływać na skuteczne działanie owych sił mechanicznych i chemicznych przyrody.

Nie pojętą jest przeto rzeczą, dla czego nietylko w rozmaitych krajach ale nawet w jednej okolicy, pomimo *jednakowych własności gruntu*, natrafiamy na jak największe różnice w uprawie. Szukając powodów znajdujemy zwykle, że i w tym razie, upodobanie, przesąd i przestarzałe zwyczaje wielki wywierają wpływ i odwoływanie się do najdziwniejszych i najsprzeczniejszych zasad z rzadką praktykuje się siłą. I tak na tem samem polu można widzieć zagony 6, 8 lub 24 skibowe, raz płaskie to znowu wysoko wypukłe, obok nich spostrzega się pola zupełnie płasko uprawne, już to w kwadrat zorane, już płasko się przedstawiające, skutkiem nadzwyczaj szerokich składów. Wszystko to zależy od upodobania.

Jeżeli zapytamy stronników orki zagonowej dla czego nie orzą pól płasko, albo przynajmniej w takie składy jak ich sąsiedzi, wówczas *z pewnością* usłyszemy zazwyczaj przez rolników dawaną odpowiedź: „Tak kochany panie, sąsiad X lub Z, na swojej roli może sobie pozwalać na podobne zachcianki ale nie ja; sposób, którego używam został dokładnie wypróbowany przezemnie i przez moich przodków, doświadczonych ludzi!"

Jeszcze wybitniej wykazują się te różnice w rozmaitych prowincjach, i tak np. w jednej części Bawarji, Westfalji a także i w Szlązku koło Raciborza można widzieć pola zorane w szerokie i wypukłe zagony z grzbietami na

dwie lub więcej stóp nad powierzchnię roli wzniesionymi, a w niewielkiej od nich odległości przy jednakowych warunkach gruntu i tem samem położeniu wązkie zagony, chociaż nic nie usprawiedliwia tak wązkiej orki. Kiedy na Szlązku, w Łużycach i w Poznańskiem, lekki piasek orzą bardzo często w wązkie zagony, a nawet taka orka ogólnie jest tam przyjętą, to w środkowej Brandenburgji takiej samej ziemi nadają najczęściej zupełnie płaski kształt.

Metoda w okolicy miasta Eger w Czechach używana, według której orzą tamtejszą szyfrową ziemię w 2 lub 4 skibowe wysokie wałki, ażeby lepiej zwietrzała i żeby pogłębić jej warstwę rodzajną, dosięga aż do żyznej okolicy Zateczu (Saatz), gdzie ziemia bezwarunkowo tego nie wymaga. W Meklemburgskiem, na Pomorzu nawet, na *ciężkich mokrych* gruntach orka jest zupełnie płaską i tam od wieków wypróbowano dokładnie jej zalety, gdy tymczasem uparty Szlązak stale przy swojem obstaje: że tego rodzaju grunta należy koniecznie orać w wązkie zagony.

Z tego wszystkiego widzimy jak różne są zapatrywania się na orkę zagonową lub płaską, a powody na których wybór się opiera nie wszędzie są słuszne.

Z kolei przystąpmy do bliższego zbadania tego pytania, którego rozwiązanie jest nader ważnem dla uprawy a więc i dla urodzajów.

ROZDZIAŁ I.

Uprawa zagonowa.

Ponieważ dotychczas orka zagonowa ma przewagę, dla tego należy nam poznać powody, podawane przez jej stronników i zdać sobie z nich sprawę.

Mniemane zalety orki zagonowej.

1. *Odprowadzenie zbytniej wilgoci.* Przy uprawie zagonowej, jak twierdzą jej obrońcy, można daleko prędzej i dokładniej odprowadzić zbytnią wilgoć z roli, już to dla tego, że woda z deszczu i śniegu powstała prędzej ścieka, jak i dla tego, że słońce i wiatr wywierając daleko silniejszy wpływ na wypukłe zagony, łatwiej rozgrzewają ziemię, a zarazem przyspieszają wyparowanie wilgoci.

Mimo to, że do powyższego twierdzenia obrońcy uprawy zagonowej najwięcej przywiązują znaczenia, opiera się ono na grubem złudzeniu, dowiodłem tego poprzednio niezbitemi dowodami. W najlepszym razie, gdy grunt posiada silny spadek, to podczas ulewnego deszczu woda tem spieszniej musi odpływać unosząc z sobą wielką ilość cząstek pożywnych ziemi. Kiedy przedmiot z tej strony bliżej rozpatrzemy, to przedstawią się nam inne jeszcze względy. Spojrzmy co się dzieje w przyrodzie, samej sobie zostawionej; tam na *gruncie zupełnie płaskim* parowanie wody meteorycznej daleko jest prędsze a wegetacja roślin daleko *zdrowszą i szybszą*, aniżeli na powierzchni pogarbionej mnóstwem zagłębień, w których woda głębiej stoi i dla tego parowanie jej jest powolniejszem.

Im znaczniejsza jest płaszczyzna wody i im mniejsza jej głębokość, tem siły przyrody natrafiają na większą ilość punktów zetknięcia z jej powierzchnią, tem prędzej cała jej ilość rozgrzaną będzie od promieni słonecznych, oraz tem prędzej i dokładniej musi wyparować. Jest to fakt niezbity.

Użycie przeto zagonów nadaje polu niewłaściwą formę, a do spiesznego odprowadzenia wody wcale nie pomaga, ale nadto skutkiem orki zagonowej, im pole bardziej jest płaskie lub zaklęśnięte a zagony wązkie, tem większa ilość jam deszczowych wyrabia się sztucznie przy oraniu, napełniających się łatwo wodą deszczową [1]).

Tworzeniu się takich kałuż sprzyja także i ta okoliczność, że przy robotach pośrednich nie zwraca się dość uwagi na dokładne oczyszczenie bruzd, z brył i nierów-

---

[1]) Jeżeli pole o dokładnie płaskiej powierzchni, na wiosnę nasycone jest wilgocią zimową, albo przesiąknie nią w lecie skutkiem deszczu, to w miejscach nieznacznie zagłębionych parowanie nie następuje, gdy przeciwnie reszta powierzchni dostatecznie już obeschła. Pomijając bowiem tę okoliczność, że wilgoć na zasadzie praw fizyki musi się zbierać w każdem zagłębieniu pola, to już skutkiem zatamowania wolnego przystępu powietrza do takiego zaklęśnięcia i ukośnego padania nań promieni słonecznych, parowanie wilgoci musi być daleko słabsze, zwłaszcza też w bruzdach między zagonami leżących.

ności, a po ukończeniu zasiewu, pojedyńcze *odłamki ziemi* oraz *kretowizny* i *ziemia wyrzucona z nór mysich* tamuje odpływ wody. Na ugorach znowu i ścierniskach, odpływ wody z bruzd, z powodu zachwaszczenia lub zarośnięcia nadzwyczaj jest utrudniony i nie zewsząd możebny, tworzy się tu masa kałuż, które sprzyjając zamuleniu pastwiska i zachwaszczeniu roli roślinami błotnymi, wywołują z podwójną siłą choroby i upadek owiec.

Wprawdzie powoływano się chociaż bezzasadnie na tę okoliczność, że zagony o wypukłych grzbietach bardzo korzystnie zastosowanemi zostały przy urządzeniu łąk sztucznych. W tym razie grzbiety takie są nieodzownie potrzebne do nawodniania jakoteż do rozprowadzania wody na znaczniejszych przestrzeniach przy starannym dozorze kanalików nawadniających i ściągających wodę, nie będzie się ona mogła zbierać w kałuże; z drugiej zaś strony, ponieważ odpływ jej jest bardzo powolny, przeto nie pozbawi ona ziemi cząstek pożywnych, ale skutkiem przyspieszonego ulatniania się i ciągłego rozprowadzania pokarmów, przyczynia się do widocznego ożywienia wegetacji. Dla tego też tylko w rzeczonym razie system zagonów jest usprawiedliwionym. Tutaj powtarzam jeszcze raz jako stałą zasadę, że osuszenie warstwy ornej gruntów ciężkich i mokrych nisko położonych, nie w inny sposób jak tylko za pomocą starannej uprawy płaskiej uskutecznić można. Również jest pewnikiem, który sprawdzić radzę, że przez dokładne zbronowanie podorywki na gruntach lekkich w jesieni, można będzie z wiosną daleko wcześniej przystąpić do uprawy pod zasiew, ponieważ zimowa wilgoć, łatwiej się będzie ulatniała z powierzchni gładkiej aniżeli chropowatej.

2. *Utrzymanie odpowiedniej wilgoci w warstwie rodzajnej*. Stronnicy orki zagonowej mniemają, że ona przyczynia się nie tylko do subtelnego oddalenia zbytniej wilgoci ale nadto, w suchym czasie do zaopatrzenia warstwy rodzajnej w taką ilość wilgoci, jaka dla roślin jest potrzebną. Utrzymują oni jeszcze, że skutkiem orki zagonowej, powiększy się objętość przestrzeni napełniających się wodą we wnętrzu ziemi, dla tego podczas upału rola oprze się dłużej jego działaniu, jako też, że nie nasiąknie

tak łatwo wilgocią jak przy uprawie płaskiej. Że tym sposobem w czasie deszczu rola traci porowatować przez zamulenie drobnych otworków i tamuje się nietylko wolny przystęp powietrza ale nadto i swobodne wsiąkanie rosy i wody deszczowej.

I to spostrzeżenie nie jest prawdziwem, albowiem warstwa orna jest to dana wielkość, którą tylko przez głębszą uprawę powiększyć można. Jeżeli przeto przy uprawie zagonowej nie orze się roli głębiej aniżeli przy uprawie płaskiej, to samo przez się rozumie się, że warstwa orna nie powiększy swej objętości a zatem niemoże się nasycić znaczniejszą ilością wilgoci, skutkiem znaczniejszego nagromadzenia ziemi do utworzenia grzbietu zagonów, będzie jej brakować koło bruzd; chcąc zatem objętość roli powiększyć, trzeba w ogóle głębiej orać równie przy zastosowaniu zagonów, jakoteż przy zupełnie płaskiej uprawie.

Co się tyczy twierdzenia, że rola poorana w zagony nie może się zbytnio przesycić wilgocią, to i totwierdzenie również tylko na złudzeniu polega.

Wprawdzie w razie silnego deszczu, woda prędko spływa z bardzo wypukłych zagonów, przyspieszony jej odpływ, gwałtowność deszczu, oraz szkodliwy wpływ promieni słonecznych i wiatru na brzegi bruzd przyczyniają się oczywiście do zamulenia i stwardnienia wierzchniej warstwy. Jeżeli gdziekolwiek w bruzdzie odpływ wody zostanie powstrzymanym to utworzy się kałuża, wówczas na zasadzie hydrostatycznego *prawa równowagi* woda musi *wsiąkać od spodu* w wierzchy zagonów, które pomimo to pozornie sucho się przedstawiają, i wtedy wsiąkła woda znajdując się pod grubszą powłoką ziemi, nie może prędko wyparować. Że powyższe niedogodności osłabiają urodzajność pola i szkodzą rozwijaniu się roślin, tego już poprzednio dokładnie dowiodłem.

Tak więc uprawa zagonowa nie może *przyczynić się* do utrzymania w roli odpowiedniej ilości wilgoci, chociaż wilgoć wpływa przeważnie na wydajność roli, szczególniej na gruntach lekkich, które z natury nie posiadają własności wsiąkania i zatrzymywania wody. Dlatego też zastosowanie orki zagonowej na takich ziemiach jest błę-

dem *nie do darowania*, albowiem podczas suchej pory (a dla lekkiej ziemi jest ona przeważnie suchą) powietrze, słońce i wiatr, pochłaniają bardzo prędko szczupłą ilość wilgoci zawartej w warstwie rodzajnej, a w razie jeżeli grunt składa się z bardzo lekkiego piasku, to silny wiatr ogałaca bardzo łatwo z powłoki ziemnej korzonki roślin wzrastających na wypukłościach zagonów, oraz rośliny wzrastające w bruzdach *do tego stopnia zasypuje miałkim piaskiem*, że większa ich część ulega zniszczeniu.

Liche wydatki z tego rodzaju gruntów najczęściej są skutkiem orki zagonowej, która naturze rzeczy nieodpowiada.

Nadto stronnicy uprawy zagonowej utrzymują że ziemia poorana w zagony, daleko wcześniej i łatwiej się rozgrzewa, ponieważ prędzej utraca nadmiar zawartej w sobie wody, promienie słońca silniej działają na spadzistościach zagonów, a od przeciągu wiatru zagony osłaniają się nawzajem.

W rzeczywistości jednak zupełnie inaczej się dzieje. Już poprzednio niejednokrotnie wykazałem, że przy uprawie zagonowej gruntów mokrych o nieznacznym spadku, nie można ich tak prędko i dokładnie osuszyć, jak to się dzieje przy zastosowaniu do nich orki płaskiej, przy przesyceniu zaś roli wilgocią, o jej ogrzaniu mowy być niemoże. Powiemy jeszcze słów parę o domniemanem wzmocnieniu działalności promieni słonecznych na boki zagonów i o wzajemnej ochronie zagonów od wiatru.

Jeżeli zagony ciągną się w kierunku od południa ku północy, t. j. w kierunku najodpowiedniejszym, to wówczas chociaż stronę ich wschodnią podczas pełnego lata mianowicie z rana ogrzewają najsilniej działające promienie słońca, za to w ciągu reszty dnia jak i w ciągu innych por roku odbiera tylko ukośne promienie świała, pod wieczór niema ich zupełnie, a płaska powierzchnia zagonów palona jest mocno. Przeciwnie strona zachodnia podczas pełnego lata zrana cierpi zupełny brak bezpośrednio padających promieni albo też bywa przez nie bardzo słabo rozgrzewaną a przez resztę dnia i w ciągu innych pór roku wprawdzie je odbiera, ale tylko w kierunku skośnym wystawiona jest na ich działanie w godzinach popołudnio-

wych i wieczorem, działanie to jest o wiele słabsze. Z tego powodu łodygi roślin i korzenie podczas dnia wystawione są na ciągłe, a często nagłe zmiany temperatury, i to tem silniejsze, im silniejszy jest przewiew wiatru na grzbietach i bokach zagonów.

Jeżeli położenie pola wymaga wyorania zagonów w kierunku od wschodu ku zachodowi, łatwo zrozumieć, że wówczas działanie promieni słonecznych na boki zagonów od strony północy leżących, jest za słabe i nie może ich dostatecznie ogrzać, gdy temczasem strona południowa, wystawioną jest przez cały dzień na najsilniejszą spiekotę, co także w skutkach może być szkodliwem. Chociaż przy następnej orce część zagona, która była zwróconą ku północy, zostanie odwróconą na południe, jednakowoż skutkiem poprzedniego położenia, wpływ temperatury na ziemię i chemiczne jej własności często dłużej jak przez rok czuć się daje.

Czy narażanie na takie wpływy, szczególniej na częste i nagłe zmiany temperatury, zgadza się z racjonalną uprawą, pozostawiam do roztrzygnięcia światłego i doświadczonego czytelnika.

Co zaś do zobopólnego ochraniania się grzbietów zagonów od szkodliwego wpływu wiatru, to podobne twierdzenie po prostu jest marzeniem. Pomijam już, że wiatry bardzo często zmieniają kierunek i wtedy na stronę zagonów ku sobie zwróconą, silniejsze wywierają działanie, to w każdym razie zgodzić się potrzeba, że wysokie grzbiety zagonów bardzo prędko obsychać muszą. Co gdy nastąpi, osuszona ziemia grzbietu zagonu tem silniej przyciąga wilgoć w całym zagonie zawartą im parowanie jej prędzej się odbywa. Dla gruntu przesyconego wilgocią, było by to bardzo korzystnem, ale kiedy pole z natury jest suche, jak to na lekkich ziemiach najczęściej się zdarza, wówczas uprawa zagonowa staje się zgubną, skutkiem szybszej utraty wilgoci ziemia traci swą żyzność, a rośliny moc wzrastania; silniejsze jej rozgrzanie pociąga za sobą wiele innych jeszcze niedogodności. I tak łatwo pojąć, że przy wysokich zagonach na gruncie piaszczystym, rośliny wzrastające w bruzdach, narażone są na za-

sypanie miałkim piaskiem, za nadejściem każdego silnego wiatru.

Wielu obrońców orki zagonowej utrzymują, że skutkiem nadania znacznej wypukłości zagonom, rola zyskuje na powierzchni, że skutkiem zorywania i nagromadzenia warstwy rodzajnej, urodzajność roli musi się powiększyć; nadto, że na tym samym kawałku ziemi, dostarcza się roślinom większą przestrzeń i obfitszepożywienie. Dłuższa słoma i lepsze ziarno, także mają być jeszcze skutkiem orki zagonowej.

Jakież to złudzenie! Powierzchnia roli przy użyciu zwykłych zagonow *mało się powiększa* i tym sposobem miejsca prawie nic nieprzybywa. Łatwo przytem zrozumieć, że na powierzchni wypukłej nigdy niema tyle miejsca dla przedmiotów pionowo stojących, jak na powierzchni zupełnie płaskiej (o czem się można przekonać przez nakłuwanie szpilek).

Tylko na spadzistych pochyłościach gór, gdzie drzewa piętrami jedne nad drugiemi stoją i korony swoje rozszerzać mogą, albo przy wzroście traw, które liście we wszystkich kierunkach jedne przez długie rozścielają, powiększenie powierzchni może powiększyć, a raczej gęstszym uczynić urodzaj, przy uprawie zaś zagonowej, mianowicie, gdy sieją zboża, nastąpić to nie może.

Najmniej prawdziwem jednak jest to przypuszczenie, że uprawa zagonowa, przyczyniając się do zwiększenia warstwy rodzajnej, powiększa *znaczniejszy* przyrost słomy i lepsze daje ziarno. Grunta grudkowate lub szyfrowate wymagają koniecznie zorywania wązkich zagonów, z powodów powyżej wspomnianych, bruzdy jednak między niemi leżące są zupełnie nieurodzajne. Dla tego też nie można przypuszczać, ażeby orka zagonowa na innych gatunkach ziem przyczyniała się do użyźnienia warstwy ornej, jak również do podwyższenia zbiorów w słomie lub ziarnie. Nie można, w żadnym razie, zmianą zewnętrznych kształtów wytworzyć więcej sił żywotnych aniżeli ziemia ich w sobie zawiera. Ile rola zyskuje na urodzajności skutkiem nagromadzenia doskonałej ziemi na grzbietach zagonów, tyle tracą jej bruzdy. Jeżeli źdźbła na grzbietach zagonów wyrosłe odznaczają się wyższym wzrostem i ob-

fitszą ilością ziarna, zato liczne bruzdy dostarczają wiele małych kłosów i nędznego ziarna. Zazwyczaj jednak wyższy wzrost słomy jest złudzeniem, albowiem oku naszemu źdźbła wyrosłe na wierzchach zagonów o tyle wydawać się muszą wyższe od tych, które wyrastają w bruzdach, o ile wierzch zagonu nad spód bruzdy jest wyniesiony. Prócz tego. źdźbła wyrosłe na wierzchu zagonów, skoro zaczynają dojrzewać, skutkiem nachylenia się kłosków po nad bruzdami, zakrywają inne wyrosłe w skibach obok bruzdy leżących.

Utrzymują jeszcze, że orka w zagony, jest pośpieszniejszą od orki płaskiej, albowiem w pierwszym razie, oracz nie jest zależny od reszty swych towarzyszy. Dopilnowanie robotników daleko jest łatwiejszem, ponieważ każdy z nich musi wyorać jednakową ilość skib.

Wprawdzie na zoranie pola w zagony potrzebujemy mniej czasu, aniżeli na zoranie płaskie, jednakże pośpiech ten w robocie, nie tyle zależy od powyżej podanych powodów, jak od tego, że w środku zagonu pozostaje się na 12 do 18 cali szeroka *calizna*, którą zwykle cokolwiek ziemią się przykrywa przez zoranie dwóch pierwszych skib [1]). Wielkość powierzchni niezoranego pola zależy od szerokości zagonów, a niedogodność ta powtarza się przy każdej pośredniej robocie, przez pług dokonanej. Dla tego też w razie orania w zagon sześcioskibowy, prawie trzecia część pola pozostaje nietkniętą, nawet przy szerszych zagonach powierzchnia calizny stanowi znaczną część ogólnej powierzchni roli.

Jakkolwiek pośpiech w orce godzien jest pochwały, to jednakże dla niego nienależy poświęcać dokładności uprawy, jak to musi mieć miejsce przy 6-cio a nawet 12-so skibowych zagonach.

Z tego co powyżej powiedzieliśmy wynika, że przy uprawie zagonowej, należyte parowanie zbytniej wilgoci, skutkiem tworzenia się w bruzdach kałuż, bardzo jest

---

[1]) Chociaż caliznę stanowiącą spód tak zwanej odwrotki, można wcześnie pługiem rozorać, jednakże podobna czynność bardzo rzadko w praktyce dokonywa się.

utrudnionem, jak i to, że dokładne spulchnienie i wymieszanie roli, od czego głównie urodzajność zależy, dalej staranne przemieszanie dawnego, lub przez pognój doprowadzonego fermentu, z innymi nierozłożonemi cząstkami ziemi, nie da się należycie dopełnić przy pierwszej orce; od niej zależy cała przyszła urodzajność roli, żadna pośrednia robota czynności tej niedopełni. Nigdy też za pomocą orki zagonowej, nie można roli do takiego stopnia wyrobienia doprowadzić, jak przy uprawie w kwadraty, albowiem w pierwszym razie, calizna stanowiąca znaczną część powierzchni roli, pozostanie nietkniętą, aż do następnej odwrotki, a z powodu niedokładnego spulchnienia ziemi bruzdach, siły przyrody nie będą mogły wywrzeć na nią należytego wpływu. Chociaż przy następnem oraniu pługiem, czy radłem lub wreszcie skaryfikatorem, calizna zostanie wzruszoną i zasypaną przez spulchnioną ziemię, jednakowoż niczem nie będzie można powetować straconego czasu, w ciągu którego surowy materjał, na pokarm dla roślin mógł być przerobiony, a warstwa urodzajna zasilaną pierwiastkami z powietrza zaczerpniętemi. Złe powiększają perze i inne zielska, na caliznie pozostałe, które nie tylko, że dalej rozrastają się ale nadto znajdując spulchnioną ziemię, daleko bujniej rozwijać się mogą; skutkiem znowu deszczu, ziemia bruzd utraca swoją porowatość, wielka ilość cząstek pożywnych z zagonów wypłukuje się. Dla tego też nie można uniknąć zachwaszczenia w zagony zoranej roli, zwłaszcza, że młode pędy chwastów rozwlekają się po przestrzeni całego pola przez bronowanie, a rola będzie wymagała powtórnej uprawy, jeżeli ją należycie doprawić chcemy.

Pamiętać tedy należy, że zagony utrudniają wszelkie roboty pośrednie, szczególniej poprzeczne wyorywanie przegonów, jak niemniej cały sprzęt, że oracz na każdym zakręcie dłużej będzie odpoczywał dla pogawędki, mianowicie jeżeli niema nadzorcy, że wypukły kształt zagonów wymaga ciągłego nastawiania pługa, jeżeli chcemy, aby orka była jednakowo głęboka, a że to dużo czasu zabiera łatwo można pojąć. Chociaż przy uprawie zagonowej zyskujemy na czasie, bo pierwszą orkę prędzej się dokonywa, jak przy uprawie płaskiej, to jednakowoż oszczędność

ta rzeczywistej korzyści nie przynosi, skoro tyle czasu a nawet więcej tracimy, na pokonanie trudności przy innych robotach następnych.

W każdym razie można być pewnym, że oszczędność w czasie nie wynagrodzi strat, jakie calizny przy uprawie zagonowej powstające i niedostateczne wymieszanie warstwy urodzajnej, kulturze ziemi i jej produkcyjnej sile przynoszą.

Co się tyczy łatwiejszego nadzoru przy orce w zagony, należy pamiętać, że staranny dozorca i przy płaskiej uprawie z łatwością będzie mógł wyszukać niedbałego robotnika, rachując świeżo wyorane skiby; że przy orce zagonowej nadzór jest uciążliwszy, ponieważ robotnik, jeżeli chce nadać odpowiednią wypukłość zagonom, musi bezustannie nastawiać pług na różną głębokość; jeżeli jest leniwy i nie będzie pamiętał o tym koniecznym warunku, zagony powstaną nieforemne. Dozorca, który stara się przedewszystkiem o to, aby każdy robotnik wyorywał przeznaczoną ilość skib, może przynieść więcej strat aniżeli korzyści, albowiem orka robotników rzadko kiedy bywa jednakowo szeroka i głęboka. Ponieważ nadto, na większych obszarach, niejeden z nich wyorze tylko połowę zagonu, zostawiając drugą połowę do dokończenia innemu, cały tedy zagon rzadko kiedy odznacza się jednostajną głębokością i wypukłością. Łatwo się o tem można przekonać, poświęcając temu przedmiotowi cokolwiek więcej uwagi, mianowicie przy uprawie ugorów lub podorywce.

Ułatwienie zasiewów. Nakoniec i to się liczy za zaletę przy uprawie zagonowej, że siejący ma dokładnie wymierzoną szerokość rzutu ziarna, jak i to, że zagony ułatwiają użycie siewników, że przy wązkich zagonach ułatwia się chód zaprzęgu, ponieważ mogą iść bruzdami, unika się tym sposobem zbytniego zdeptania roli i wgniatania ziarna.

Przy uprawie płaskiej, łatwo jest także wyznaczyć stały kierunek siejącym, jak równie kołom siewnika; rozsądny rolnik nie będzie myślał o przygotowaniu pociągowi wygodnej ścieżki kosztem uprawy roli czy to przy płaskiej czy przy zagonowej orce. Doświadczony rolnik będzie więcej uwagi zwracał na to, ażeby przed posiewem zastoso-

wać bronowanie do potrzeb roli, zrównać ją i spulchnić a to dla tego, aby uniknąć zbyt głębokiego wdeptywania ziarna, jakoteż staczania się w bruzdy podczas samego zasiewu i włóczenia. To jest jednakże pewnem, że łatwe stąpanie zwierząt po bruzdach, przy robotach w kierunku podłużnym, zamieni się w prawdziwą męczarnię dla tychże, przy każdej robocie poprzecznej.

Takie tedy są zalety przyznawane uprawie zagonowej; zdaje mi się, żem dokładnie dowiódł, że przypisywane są bezzasadnie. Kto się nieuprzedza, ten widzi i przyzna, że upodobanie w zagonach jedyną przyczynę znajduje *w mniemanem zaoszczędzeniu roboty*, wszystkie zaś inne przypisywane jej zalety są zaślepieniem, które się na nałogowem upodobaniu i przesądzie opiera.

Wyliczmy z kolei wady, jakie tego rodzaju uprawa wyradza, a które po większej części już podaliśmy, mówiąc o mniemanych jej zaletach.

Najgłówniejsze z nich są, niemożebność zachowania w roli odpowiedniego stopnia wilgoci, utrudnienie robót tak pośrednich jakoteż i siewu, przyspieszony obfitszy wzrost chwastów i perzu, sztuczne tworzenie się kałuż, przeszkadzających ogrzaniu i użyznieniu roli i wzrostowi płodów, duża przestrzeń przez calizny i bruzdy zajęta. Wszystkie te wady są wprost przeciwne racjonalnej uprawie!

Zwracam jeszcze i na to uwagę, że oprócz powyżej opisanych wad, przy uprawie zagonowej, nigdy nie można dokładnie pokryć gnoju.

Kiedy skutkiem zorywania dwóch pierwszych skib, nazbiera się pod niemi znaczna ilość gnoju, który z tego powodu, w części zostanie nieprzykrytym a w części zagrzeje się, to w tym samym czasie bruzdy między zagonami niedostają go wcale; zasilają się nim dopiero przy robocie pośredniej, a mianowicie przy bronowaniu po upływie 3 do 4 tygodni a nawet dłuższego czasu, kiedy wierzch zagonu zajmie miejsce bruzdy. Pognój taki, nie wystarcza jednak do dokładnego użyznienia całej masy roli. Każdy bowiem myślący rolnik zgodzi się na to, że gazy i sole wywiązujące się z gnoju podczas rozkładu, również jak przyciąganie i pochłanianie ciepła, powietrza

i wody głównie przyczyniają się do użyznienia i wyrobienia roli a zarazem rozpuszczalność cząstek mineralnych powiększają. Będzie tedy zawsze rzeczą najważniejszą, aby obudzić działalność chemiczną we wszystkich cząsteczkach warstwy rodzajnej i rozszerzyć ją na całą jej masę zaraz po pierwszej orce, mianowicie po pierwszem znawożeniu. Ponieważ przy zaorywaniu gnoju, bruzdy między zagonami leżące, z początku wcale go niedostały, przy użyciu tedy sześcioskibowych zagonów, trzecia część pola pozostanie bez zasiłku, brak ten wypełni się potem kosztem pozostałego gruntu przy zorywaniu lub bronowaniu bruzd. Jednakowoż pewna część tego pognoju w czasie między jedną i drugą orką, albo wywietrzyć, albo też, mianowicie gdy grunt jest spadzisty, łatwo przez deszcz wypłukaną być może.

Atmosfera też przez kilka tygodni nie może wywrzeć swego użyzniającego wpływu na ziemię w bruzdzie, która dla braku pulchności i dziurkowatości, nie pochłania możebnej ilości ciepła i gazów i nie jest w stanie ich zasimilować.

Wynika tu jeszcze inna niedogodność; gnój zwleka się na staiska, podczas nawracania pługiem oraz skutkiem stąpania zwierząt pociągowych. Można wprawdzie tego uniknąć, przyorując przedewszystkiem gnój na poprzecznikach, albo też gnojąc je po ukończeniu roboty; jednakowoż w praktyce doskonała ta metoda rzadko znajduje zastosowanie.

Wszystkie te wielce szkodliwe wady przedstawiają się najwydatniej przy orce w zagony od 6 do 12 skibowe, zmniejszają się w miarę rozszerzania się zagonów, oraz w miarę starannie dokonanego ich zwypuklenia. Wypukłość ta rzadko kiedy bywa foremną, o czem pierwszy rzut oka często przekonywa, albowiem skiby najbliżej środka leżące, zazwyczaj niedość wysoko są wysadzone, lecz często o jeden do dwóch cali niżej skiby zaś leżące przy bruzdach, bywają głębiej wyorane jak te, które bliżej środka zagona się znajdują, przeto na powierzchni po obu stronach zagonów tworzą się wadliwe zagłębienia, które psują foremną ich wypukłość. To zjawisko

przytrafia się najczęściej na szerokich zagonach (składach), ponieważ nadanie im foremnej wypukłości bardzo trudnem jest do wykonania i wymaga wielkiej wprawy i staranności robotnika, skutkiem czego na zagonach takich tworzą się trzy garby i takaż sama liczba zagłębień napełnionych wilgocią.

Jeżeli zaś zagonom nienadamy wypukłości, wtedy tworzą one mniej lub więcej płaską powierzchnię; a jednak uprawa taka, wielce się różni od uprawy zupełnie płaskiej, ponieważ pozostaje przy niej wielka ilość calizny, a także dużo bruzd, które nie dość na tem, że są nieurodzajne, ale nadto bezustannie nasiąknięte wilgocią.

Pomijam tę okoliczność, że zastosowanie zagonów utrudnia wielce uprawę i sprzęt, jak i to, że uprawa taka stoi w sprzeczności z przyrodą, i *płaską z natury powierzchnię pola zamienia w pogarbioną*, a zwracam uwagę na to, że stanowią wielką przeszkodę w przeprowadzeniu racjonalnej uprawy i niedopuszczają stałego użyzniania roli. Przy uprawie zagonowej spotykamy się z pierwszą trudnością nadania zagonom odpowiedniej formy, a karę za niedbalstwo, przynoszą straty poniesione w owcach na niezdrowych pastwiskach wypasanych. Pastwiska bowiem, na zagonach łatwo się zamulają, podczas ulewnego deszczu, co z tej następuje przyczyny, że odpływ wody w bruzdach jest utrudniony skutkiem zachwaszczenia, wielkiej ilości kretowin i tym sposobem stają się ulubionem siedliskiem chwastów.

Stronnicy uprawy zagonowej powołują się wprawdzie na dobre urodzaje, jest to nowym dowodem wdzięczności roli bez względu na to, że traktowaną jest wbrew swej naturze, a mimo to spieszy na ratunek rolnikowi, wynagradzając popełnione przez niego błędy. Wszakże nie tylko nieuprawna ziemia pokrywa się rok rocznie obfitą roślinnością skutkiem wpływów przyrody, ale nadto spostrzegamy jej bezustanną działalność na drogach i ścieżkach, które także odpowiednią wegetacją posiadają. Dla tego to rolnik z powyższego już względu, bardzo małą ma zasługę, jeżeli mu się zbiór poczęści. W każdym razie owe powoływanie się na urodzajność, nie osłabia mojego

twierdzenia, że uprawa płaska, wpłynęłaby na znaczne podwyższenie sprzętu i urodzajności ziemi [1]).

Najgorętszy bowiem zwolennik orki zagonowej przyznać musi, że sposób obrabiania roli, przy którym:

> każda orka pewną część pola w surowym stanie niezoraną zostawia, gdzie wyorane bruzdy całemi tygodniami bez spulchnienia warstwy rodzajnej i bez umierzwienia pozostają, a zatem rozbujanie się zielska nadzwyczaj ułatwiają, przy ulewach zaś deszczowych i stopnieniu śniegów, mnóstwo zatok wodnych sztucznie tworzą i najmniejsze zasoby gruntu spłókane unoszą, gdzie oraz wszystkie pośrednie roboty a mianowicie osuszanie roli przez stosowne przegony wodne, wielkiego doznają utrudzenia i t. d.

że taki sposób, *zgoła nie może rościć prawa, aby za racjonalny był uważany* i z uprawą płaską wytrzymał porównanie. Gdyż przy uprawie płaskiej, już od razu i przy każdej orce zostaje rola w zupełności spulchnioną i warstwą urodzajną przykrytą, spuszczenie wody zbytecznej, równie jak wszystkie pośrednie roboty dają się nieskończenie łatwiej uskutecznić, nawóz daleko proporcjonalniej rozdziela się po polu, a przeto przy płaskiej uprawie ściśle są zachowane, główne warunki energicznego i trwałego użyznienia gruntu.

Prawidła dobrej uprawy zagonowej.

Chociaż główne niedogodności uprawy zagonowej i jej następstwa są widoczne, zawsze jednak miłość rutyny, uprzedzenie a przedewszystkiem lekkomyślna słabostka, żeby roboty rolne w najkrótszym ile można czasie odtrzepać, w ogólności zbyt głęboko się zakorzeniła i nie można się spodziewać, iżby zagonowa uprawa wywołaną była z kraju. Dla tego uważałem za potrzebne dołączyć tu główne warunki najwłaściwszej uprawy zagonowej.

---

[1]) Obrońcy uprawy zagonowej zapominają, że rok rocznie brak im nawozu, że grunta ich łatwo zaperzają się, że z perzem tym walczyć potrzeba i że źródło tych kłopotów leży w uprawie zagonowej.

1) We wszelkich okolicznościach i na wszystkich gatunkach gruntu, z wyłączeniem łupkowego i zwirowego, których natura odrębnego traktowania wymaga, zagony od sześć do dwunastu skibowe, powinny być używane, szczególniej na suchej piaszczystej ziemi. Takie bowiem zagony, na roli, z miernym spadkiem a zatem wilgotnej lub zawierającej zaskórną wodę, nigdy nie ułatwią jej szybkiego i dokładnego osuszenia, gdyż one liczbę zatok wodnych silnie mnożą, na gruntach zaś silnych z natury, zbytnią czynność ewaporacji powiększają, i tem samem ostateczne wyschnięcie przyspieszają.

2) Zbyt szerokie zagony (składy) zbliżają się wprawdzie, szczególnie przy małej wypukłości, prawie zupełnie do płaskiej orki, mają nawet nad nią tę wyższość, że się unika zawrotów czworobocznej uprawy, mają atoli innego rodzaju niedogodności. Utworzenie bowiem doskonale prawidłowej wypukłości trudno uskutecznić; oracz bywa zmuszony przy obu końcach obrabianego pola puszczać pług próżny po wierzchu poznaczonej przestrzeni, by mógł wrócić na drugą stronę, pozostają pod początkowemi bruzdami zagona calizny surowe i nie przeorane, brózdy nie spulchnione i bez warstwy rodzajnej, wolny odpływ wody przegonami utrudzony; a wszystkie poprzeczne roboty i żniwo znaczne tym sposobem napotykają trudności.

Nadzwyczaj szerokie zagony są zatem tylko na bardzo bagnistym gruncie na swoim miejscu, który jeszcze od szkodliwej wody przez drenowanie nie oswobodził się, albo dla braku dostatecznej spadzistości osuszonym być niemoże, i który, pomimo, że z natury niezdatny pod uprawę zboża, zawsze jednak jako rola orna, traktowanym być musi. W takim nawet położeniu wymagają także zagony wysokiego od 1½ do 3 stóp grzbietu i nader starannej wypukłości, i wówczas rozorowe bruzdy jedynie za kanały odpływowe uważać się powinny i należy je czysto utrzymywać. Jest rzeczą jasną, że przy takich zagonach, poprzeczne roboty są niemożliwemi i że grzbiety tylko stopniowie do owej wysokości doprowadzonemi być mogą.

3) Dla tego pierwszeństwo przyznaję zagonom na 10 stóp pruskich szerokim, bo w nich prawidłowa wypukłość daje się najłatwiej osiągnąć, orzący na zawrotach mniej doświadcza mitręgi i woda bruzdami łatwiej spływa.

4) Przed pierwszą orką należy pasy calizny, które mają później stanowić początkową bróżdę rozorać i zbronować, aby chwasty zniszczyć i tym sposobem, przy tworzeniu zagonów dostać ziemi należycie spulchnionej i obrobionej. Pożyteczna ta i niezbędna przygotowawcza robota, zaniedbuje się atoli obecnie przy uprawie zagonowej prawie powszechnie.

5) Początkowe skiby powinny się tak wązko i tak głęboko orać, by zostająca calizna między nimi, zupełnie została zakrytą i zagon prawidłowo wypukły mógł być otrzymany. Jeżeli np. warstwa rodzajna ma przeciętciowo otrzymać orkę głęboką około 5 cali, to wstępna brózda zagłębić się powinna do 7 i 8 cali, jeżeli chcemy, aby ostatnie przynajmniej 4—6 cali były głębokie.

6) Aby otrzymać prawidłową wypukłość zagon,a należy po obu stronach wstępnej brózdy, najbliższe z kolei skiby (na zagonach zaś 10 stóp szorokich bliższe 2 lub 3 brózdy) w równej głębokości jak i wstępną wyorać, a od tego miejsca dalej powoli głębokość zmniejszać. Samo z siebie wynika, że przy górzystem położeniu albo gdy grunt twardy przeplata się miękkim, należy pług, stosownie do potrzeby, regulować.

7) Wszystkie skiby, tak przy orce ugorowej, jak i przy podorywce od szerokości 4 do 5 cali, a przy robotach pośrednich 5 do 6 cali ograniczyć należy; pług powinien swą podeszwą ile można postępować horyzontalnie, odkładnica być powinna dostatecznie sprężystą i odpowiedniej mocy dla dokładnego przewrócenia i spulchnienia skiby, oraz dla przeszkodzenia, aby większe zachwaszczone bryły ziemi nieopadały napowrót w bruzdę, słowem każda skiba powinna poprzednią dokładnie pokrywać tak, aby pole zorane wyglądało jak skopane a nie poryte.

Im więcej podeszwa pługa przybiera nachylenie ku grzbietowi zagona, tym częściej przerzuca się skiba, przeciwnie im więcej się nachyla do rozory, tym częściej zapadają oddzielne bryły w bróżdę.

Koło pługa idące w brózdzie powinno, zwłaszcza przy orce głębokiej, mieć większą średnicę, jeżeli chcemy aby pług prawidłowo orał; bez tej ostrożności nigdy oś przodka nie będzie poziomo leżała. Jeżeli zaś skiba nie wyrzyna się w równej szerokości i głębokości, to z dołu i z góry warstwy rodzajnej tworzą się schody, w których woda przy silnej ulewie albo topieniu śniegu, ku szkodzie roli nagromadza się.

8) Jeżeli by rola była zachwaszczoną i zaperzoną, należy bacznie doglądać, aby oracze na zwrotach, a przy silnem zaperzeniu nawet wcześniej, łopatką odkładnicę starannie oczyścili z przystającej ziemi i z korzonków, za nim zaczną drugą brózdę; inaczej pług bez pożytku ciężko postępuje albo nawet wyskakuje, przytem zgartuje ziemię w kupy, gdzie też chwasty, perz opadają i bywają przyorane.

Baczyć nadto należy, by oddzielone korzenie perzu i zielska przez oraczy nie były, jak zwyczajnie się dzieje, na zawrotach rzucane, lecz zgrabione i w takich miejscach składane, gdzie pług ich niedosięgnie, albowiem inaczej perz i zielsko zaorane na zawrotach staną się prawdziwymi rozsadnikami chwastów.

9) Rozorowe bruzdy niepowinny nigdy być głębiej wyorane, jak przyległe im bruzdy, ażeby niezawadzały wolnemu ściekowi wody z grzbietu zagonów. Na rolach, które w jesieni, dla następnego wiosennego zasiewu bywają jednobrózdowo podorywane, można stosownie do okoliczności, rozorę ze strony miedzy zostawić nieoraną, aby na wiosnę przy jej rozorywaniu i bronowaniu więcej otrzymać pulchnej ziemi.

10) Przeoraną rolę, silnie bronować należy wzdłuż zagonów, aby następnie przy poprzecznem bronowaniu poderznięta darnina, ściernisko lub mierzwa nie były wydobyte z pod skiby. Jeżeli atoli idzie o oczyszczenie mocno zaperzonej roli, wówczas najsilniej działa bronowanie w poprzek, a zatem należy podorywkę podłużnie lekko tylko bronować.

11) Czasem zalecają zmianę kierunku zagonów podług stron świata t. j. zagonom, które dotąd przebiegały od wschodu do zachodu, w następnym roku, nadać kieru-

nek od południa ku północy, i na odwrót idące z północy ku południowi, skierować od wschodu ku zachodowi. Przypuszczają, że tak postępując, podwyższa się urodzajność gruntu. Przemian podobnych często mianowicie używać nienależy. Samo przez się wynika, że wywołują one na polu szkodliwe nierówności, które nawet po wielu latach dają się rozpoznać, mianowicie na gruntach wilgotnych i przy wązkich zagonach, na których woda w wielu zagłębieniach się zatrzymuje.

Podobnież niepowinny zagony wyorywać się w kierunku stromej spadzistości, bo w takim razie wiele ziemi się zmywa i znaczne wydrążenia powstają.

12) Przy podorywce mierzwy, korzystnem jest, pomierzwione zawroty wprzód przeorać, albo je dopiero po ukończonej orce nawieść, ażeby przy zawracaniu pługi i sprzężaj mierzwy nierozwlekały.

13) Orka pod siew wymaga naturalnie szczególnej troskliwości, mianowicie wązkich skib i prawidłowej wypukłości zagonow, przyczem skiba jedna powinna zakrywać drugą, ostrożnym także być należy przy bronowaniu przed i po zasiewie. Jeżeli skruszenie roli nie powiodło się, wtedy należy bryły większe lub skiby przed zasiewem nasienia, dostatecznie spulchnić bronowaniem, jednak nigdy aż do kurzu, po zasianiu zaś lekkiem tylko powleczeniem przykryć nasienie. Bez tego bowiem ziarno odbijając się w części od skib, stacza się do zagłębień i brózd, nie tylko pada nierówno, ale nadto zwlekać się będzie podczas poprzecznego bronowania miejscami z grzbietu zagonów do brózd. Obawa, że podczas suszy wiele nasion, dla braku pokrycia ziemią, kiełkować nie będzie i niezejdzie, po części da się usprawiedliwić, niedogodność jednak ta mniej przynosi szkody aniżeli nierówny rozdział nasienia i zbyt głębokie jego zapadnięcie w zagłębienia roli, albo przez nadeptywanie sprzężaju.

14) Aby ilość nasienia na morg przeznaczoną równo rozsiać na roli, należy koniecznie, czy to z ręki czy za pomocą siewnika siać będziemy, przed orką pod zasiew szerokość i kierunek zagonów zaznaczyć prętami mierniczemi. Małe wzniesienia ziemi przy obu końcach i po

środku pola dają dokładnie poznać siewaczom i kierunek i szerokość zagona. Jest to postępowanie wymagające wprawdzie więcej pracy, niżeli przy użyciu znacznika (Marqueurs) ale za to daleko dokładniejsze, bo ilość i równy rozkład nasienia większy wywiera wpływ na plon, niż zwykliśmy w ogólności sądzić.

Przy używaniu siewnika, ma się rozumieć, powinien zagon stosować się do szerokości siewnika, lub też odwrotnie siewnik ma być ściśle obrachowanym podług szerokości zagonów.

15) Ponieważ na równinach zagony utrudzają odpływ zbytecznej wody, a na ugorach, podoranym ściernisku tworzą szkodliwe kałuże, to dla zaradzenia złemu następne ostrożności zachować się powinny:

a) Po każdej robocie pługiem a mianowicie podorywce jesiennej ściernıska, trzeba główniejsze bruzdy przeorać, z nasypanej ziemi rydlem oczyścić. Zwyczajna metoda robienia przegonów zasadzająca się na tem, aby uformować bruzdę na jesiennej podorywce, w ten sam sposób, jakiego używamy przy zagonach, to jest zestosować dwie skiby ku sobie pługiem, przynosi więcej szkody aniżeli pożytku.

Bryły i darń, spadają nieuniknienie do bruzd, albo też spychają się na brzegi zagonów i silnie przeszkadzają odpływowi wody. Wprawdzie robotnicy mogliby przeszkody te usunąć, ale doświadczenie przekonywa, że w praktyce nie daje się to uskutecznić. Zwykle nie zważa się na to i na wiosnę, po silnych deszczach i w czasie roztopów, widzieć można na podorywkach jesiennych liczne kałuże utworzone, jak gdyby sztucznie, skutkiem niedbalstwa.

b) Po skończonym zasiewie przeorują się przegony w poprzek zagonów dla odprowadzenia wody i pilnować należy, aby dno przegonów, tak głęboko było wybrane, by odpływająca woda miała należyty spadek. Wybraną z przegonów oraz brózd wodnych ziemię, nie należy rozrzucać nad bruzdami, ale na zagony.

c) Tak zwane brózdowanie zagonów za pomocą małego radła, albo stosownego płużka, po skończonym zasiewie, nadaje wprawdzie roli piękny pozór, ale celu nie

osiąga, odpływu wody nie ułatwia. Tworzy się tam, tem silniejsze zamulenie brózd, im po bokach zagonów powstaną większe grobelki z kretowin i kup ziemi z nór mysich wyrzuconej, podnoszącej i zatrzymującej wodę, która w zimie zamarza i staje się przyczyną wyprzania roślin. Baczny rolnik może rok rocznie przekonać się o szkodliwych skutkach brózdowania. Chcąc tych niedogodności uniknąć, należy owe boczne wyniosłości grabiami i łopatami usunąć a brózdy same gładko wyrównać.

Czynność ta zwykle bywa zaniedbaną, już to przez nieznajomość rzeczy, już dla braku rąk. Brózdowanie tedy nietylko żadnych nie przynosi korzyści, ale jest nawet szkodliwem. Jest to pozór ale niema w nim gruntu, plon albowiem zależy nie od powierzchownych zalet, ale od gruntownego obrobienia rodzajnej warstwy.

d) Wszystkie ujścia brózd należy za pomocą łopaty starannie oczyścić i pootwierać do przegonów, bacząc na to, by do przegonów dostateczny był spadek, żeby te werznięcia nie ukośnie do grzbietu zagonu lecz do podłużnego biegu bron stosowały się; wykopana zaś ziemia na grzbiecie powinna być rozrzuconą, nigdy zaś nad ujściem brózd, jak to zwykle czynią nasi robotnicy i przez podwyższenie poziomu wolny odpływ wody tamują.

e) Szczególniej zwracać należy uwagę na to, aby przegony na zawrotach były głęboko wybrane, ponieważ boki ich w tych miejscach, przez narzucanie ziemi przy oraniu i bronowaniu, podniosły się do znacznej wysokości nad poziom reszty pola i tem samem tamują wolny odpływ wody.

f) Jeżeli pole zawiera znaczne wklęsłości, to na głębszych miejscach, dla odprowadzenia wody, potrzebne jest gruntowne przekopanie przegonów przez grzbiety zagonów z należytym spadkiem wody.

ROZDZIAŁ II.

Uprawa płaska czworoboczna.

W poprzednich uwagach dostatecznie wyjaśniłem, że wyjąwszy grunta bagniste, uprawa płaska jest najstosowniejszą dla roli z małym spadkiem, zaś dla gruntów mo-

krych, w nizkiem położeniu jest prawie niezbędną. Zatem wskażę jeszcze inne zalety tej uprawy.

Przy uprawie płaskiej rola bywa dokładnie przeoraną, niezostawiając żadnej calizny: pług raz ustawiony do żądanej głębokości nie ulega zmianie w ciągu roboty, wyjąwszy chyba wypadkowe wyskoczenie na ziemi twardej, lub przy znacznych pagórkach. Cała zatem warstwa bywa dokładnie i jednostajnie spulchniona, mierzwa prawidłowo rozdzieloną po całem polu, przez co procesa chemiczne, odbywając się naturalną koleją, trwale ziemię użyzniają. Do tego przydać wypada, że wszystkie tu wyliczone korzyści, w połączeniu z łatwiejszem osuszeniem roli, stanowczo przemawiają za uprawą płaską.

Światło i ciepło słoneczne działa na płaską powierzchnię daleko jednostajniej i silniej niż na napiętrzoną licznemi grzbietami zagonów, gdzie kąt wpadania promieni słonecznych, zmienia się w sposób bardziej rażący i dla tej przyczyny ogrzewanie roli w ogólności jest słabem i nierównem. Bronowanie i wszystkie roboty pośrednie dają się daleko łatwiej przy uprawie płaskiej uskutecznić. Zasiew wykonywa się porządniej i równiej, skoro się tylko nie zaniedbało wprzódy wytknąć starannie kierunku siewcom lub siewnikowi. Nakoniec ułatwia się niezmiernie tak prowadzenie przegonów wodnych, jako też rozwożenie i rozrzucanie obornika, jak i zwózka snopów w czasie żniw. Najważniejsza zaś korzyść uprawy płaskiej polega na uniknieniu calizny przy orce; ułatwione silne bronowanie, niszcząc chwasty i perz, zostawia rolę bez porównania czyściejszą, aniżeli przy zagonach. Ważna czynność wczesnego i dokładnego podorywania zadarnionych ściernisk oraz koniczynisk, pożyteczność której to operacji coraz lepiej pojmują postępowi rolnicy, daleko łatwiej i dokładniej wykonać się daje na równej płaszczyznie, aniżeli przy uprawie zagonowej.

Zarzucają wprawdzie płaskiej uprawie, że narożniki czworoboku, z przyczyny zawrotów w tych miejscach pługa, często lichy plon wydają a przy wybróżdżeniu pola, w samym środku nieraz powstają z czasem zbyt wielkie i szkodliwe zagłębienia. Usterki te jednak zdarzają się

tylko tam, gdzie nierozsądny robotnik niedbale pracę wykonywa.

Zdarza się wprawdzie, że parobcy nie przyciskają pługa tak silnie, by skiba zaraz przy brzegu lub przy rogach czworoboku równie głęboką była, jak na reszcie pola i w skutek tego rola może być w tych miejscach niedoprawioną. Jednak niedbalstwu łatwo zaradzić przy dozorze, kiedy rozsądny rolnik, po skończonej orce, na pewnej części pola natychmiast albo przynajmniej w prędkim czasie zawroty oddzielnie przeorać każe, albo za pomocą radła lub pogłębiacza do należnego spulchnienia doprowadzi. Obawa, żeby przy tem darniny albo mierzwy na wierzch nie wydobyć, nie zasługuje na uwagę. Zawroty bowiem zostają przez sprzężaj tak rozdeptane i przypłaszczone, że chwasty, przysypują się i po większej części dostatecznie ziemią zostają przykryte albo natychmiastowem zabronowaniem porozdzieraine i wysychają; mierzwę znowu wydobytą zagarniacze za pługiem lub radłem idący, do otwartych brózd wepchnąć mogą. Jeżeli tylko gospodarz zna swój przedmiot to żadnej różnicy w urodzajach widać nie będzie.

W każdym razie strata w plonach na zawrotach, będzie daleko mniejsza, aniżęli na licznych bruzdach przy uprawie zagonowej. Mniejszy urodzaj na zawrotach pochodzi ztąd głównie, że pług i brona gnoj ztamtąd zwlekają, dla tego pożyteczną jest rzeczą, zawroty dodatkowo gnojem zasilać, a tym sposobem różnica plonu zupełnie zniknie.

Równie trafnie i łatwo zaradza się zagłębianiu we środku pola, jeżeli się orka raz od brzegu, drugi raz od środka zaczyna. Środek ten rzadko się używa, widać za mało jest znany, dla tego niżej mówić jeszcze o nim będziemy.

Uprawa czworoboczna od krańców pola rozpoczęta.

a) Ponieważ pług odwraca tu pierwszą skibę w stronę pogranicznej miedzy, pozostaje przeto podtą skibą równy jej pas nieorany; aby calizny nie pozostawiać, należy albo przed lub po odbytej orce, jak najdokładniej ją oborać radłem, oczyścić z zielska grabiami żela-

znemi, a w razie mocnegozachwaszczenia hakami rozedrzeć i od zielska oswobodzić. Robota ta koniecznie powinna być wykonaną, jeżeli chcemy zapobiedz rozrastaniu się perzu, od miedzy na resztę nawet czystego pola.

b) Jeżeli rola, podług mej rady, była zawczasu płasko podoraną, całkowicie podług przepisu obrobioną, wówczas można będzie, na średnim gruncie i przy głębokości orki od 5 do 6 cali, jednokonnym sprzężajem orać. Gdyż mechaniczne jak i chemiczne działanie przyrody: jak nagromadzona wilgoć, działanie powietrza i zwiększone ocieplenie ziemi dokona w ciągu niewielu tygodni spulchnienia i skruszenia roli do pomienionej głębokości, a przy sprzyjających okolicznościach, aż do 9 cali, tak, że pług żadnej trudności nieznajdzie, jeżeli pierwsza órka była dokładnie i starannie przeprowadzoną.

Tam, gdzie grunt niebył wcześnie zerżniętym, mianowicie gdy skorupa jest twarda, albo po koniczynie i na rżyskach, używać przynajmniej należy pługa z przednim lemieszem sposobem wyżej opisanym.

c) Wszystkie pługi powinny być nastawione na jednakową głębokość, przy zawrotach lub twardych miejscach niech oracz naciska pług, aby skibę dobrze chwycił i zapewnił pługowi potrzebne zagłębienie, prócz tego powinny zawroty oddzielnie jeszcze raz być poruszone. Im staranniej wykonaną będzie ta robota, tym rola łatwiej się oswobodzi z zbytecznej wilgoci. Jeżeli bowiem jedna brózda głębszą będzie od drugiej, to koniecznie posłuży za zbiornik wody. Mocniejsze zaś nasycenie wilgocią, stanie się przyczyną wyżej wspomnianych szkodliwych niedogodności.

Wada ta, przy uprawie zagonowej, gdzie głębokość brózd bywa rozmaita, jest widoczniejszą i prawie nieuniknioną. Tam albowiem na dnie brózd, tworzą się schody idące od środka do brzegu zagona, wprawdzie niewidzialnie, bo przysypane ziemią, ale że leżą na ziemi twardej, tamują przejście wody do brózd międzyzagonowych.

d) Przy bronowaniu oranego pola, pierwsza włóczka iść powinna w kierunku skib zoranych. Jeżeli ziemia przy orce okazała się dobrze skruszoną i sypką, to można zaraz bronować w poprzek lub na ukos. Przy tem po-

wtarzam robione już zastrzeżenie, że pola nie należy zbytecznie bronować.

e) Wszystkie roboty pośrednie ekstyrpatorem i t. p. powinny odbywać się w kierunku ukośnym, aby wszystkie skiby zostały dobrze przecięte i skruszone. Jeżeliby rola uległa zbytniemu zachwaszczeniu, to baczyć należy, aby narzędzia użyte, nie zapychały się zielskiem, nie zmiatały niemi ziemi, nie tworzyły tym sposobem szkodliwych zagłębień.

f) Im większy czworobok pola jest uprawiany, tym mniej leniuchy i niezdary, między robotnikami trafiający się, sprawią niedokładności i zamitrężenia, oraz tym więcej oszczędzi się zawrotów. Dozorujący tylko pilnować powinien, aby pługi postępowały w oznaczonej od siebie odległości. Mitręga jednak przy uprawie zagonowej jest znacznie większa, tam to przy braku dozoru, pozór regulowania pługa, i zawroty na końcach zagonów, dają leniuchom sposobność do zatrzymywania roboty i gawędy z towarzyszami. Przy tem traci się czas na wytykanie zagonów, bez czego bywają one na roli różnej szerokości.

g) Przy następnej orce roboty należy rozpoczynać od środka.

h) Przed siewem potrzeba siewcom kierunek i szerokość siewu na polu starannie wyznaczyć.

i) Wszystkie ścierniska potrzebujące wczesnej wiosennej uprawy, potrzeba po jesiennych podorywkach, przed zimą bronowaniem należycie wyrównać. Na nierównej bowiem podorywce w licznych zagłębieniach gromadzi się woda, o czem pierwszy rzut oka przekonywa, tworzy je po części orka, po części wydeptują się. Przy tajaniu śniegu, woda stojąca zamula pory ziemne, a że wiatr równie jak i słońce nie mogą z całą mocą na zagłębienie działać, dla tego chropowata podorywka daleko później wyschnąć zdoła, niż gładko uczesana powierzchnia, z której woda swobodniej ścieka i łatwiej się ulatnia. Zalecam przeto postępowanie takie najusilniej, a przedewszystkiem dla nisko leżących gruntów. Nie należy jednak zapominać o przegonach wybranych w należytej ilości i miejscach stosownych, chociaż i zbytku onych unikać należy. Postępowanie to tylko na takich rolach jest stosownem,

gdzie mniej idzie o to, by przez chropawą podorywkę jesienną na skruszenie warstwy rodzajnej wpłynąć, jak to np. na wszystkich w glinę obfitujących albo zwirowatych ziemiach nieodzowną pozostaje koniecznością. Reszta uprawy aż do zasiewu odbywa się tak samo, jak w uprawie zagonowej, pamiętać tylko należy o stosownem przeprowadzeniu przegonów wodnych.

Czworoboczna uprawa ze środka pola.

Ponieważ ten rodzaj uprawy mało jest znany i przytem nie łatwo go opisać, przeto dla dokładniejszego zrozumienia, przyłączam tu stosowne rysunki. Jeżeli pole przedstawia kształt dość foremnego prostokątu, to w takim razie robota łatwo się uskuteczni, jak to przekonywa Fig. I.

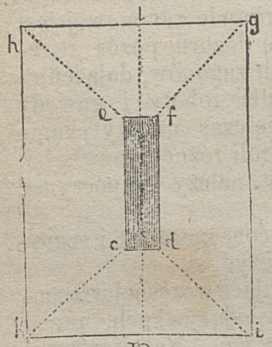


Fig. I.

Najprzód orze pług środkowy kawałek *e f d c* w zwyczajny zagon zupełnie jednak płasko, przestrzegając, aby tak początek jak koniec, pierwszej przepędzonej skiby *a b* leżał od przeciwległych linji *g h i j k*, w równej odległości, a jej długość, aby równała się połowie szerokości pola mniej, bez trzech kroków. Jeżeliby zatem połowa szerokości *g l* wynosiła 100 kroków, wtedy punkta *a b* powinny być od punktów *l*, *m*, odległe o 97 kroków. Tych trzech kroków inaczej niedostawał by przy drugim boku, gdyż pług tu przy każdem przejściu po prawej i lewej stronie jedną przyrzuca brózdę.

Jeżeli już środek pola *e f d c* o tyle został zorany, że i inne pługi pomieścić się mogą, tedy większa liczba pługów, jeden za drugim, postępują. Aby jednak pługi jednemi miejscami przybywały i zchodziły z roboty, dobrze jest z punktów *a b*, naznaczyć zaraz pługiem linie ukośne, *a g a h*, *b i*, *b k*.

Przy całej robocie ze środka powinny wszakże pługi wszędzie ku prawej stronie rolę naorywać, a zatem powinien także i sprzężaj na zawrotach stale trzymać się na

prawo, kiedy jak wiadomo przy wszystkich innych orkach obroty na lewo się wykonywają. Przeto też niezwyczajność tego obrotu, z początku mało znajduje uznania ze stony robotników, także i zwierzęta często stawiają opór przeciwko tej nowości. Atoli prędko bardzo ludzie i zwierzęta przyzwyczajają się.

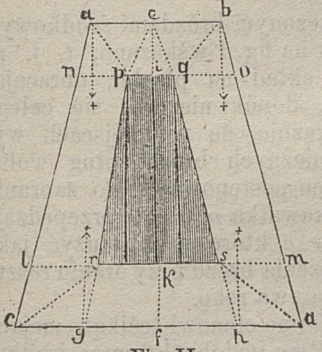


Fig. II.

Jeżeli figura pola przeznaczonego do zorania przedstawia czworobok nieforemny np. trapez, to jest, że bok północny roli jest znacznie krótszy od boku południowego (Fig. II), wtedy kawałek środkowy służący do rozpoczęcia orki powinien otrzymać takąż samą formę nieforemną. Wynajdzie się ją łatwo następującym sposobem.

Skutkiem długoletniej orki od brzegu ku środkowi tworzy się widoczna brózda *i k*, środkiem pola i na tej powinno rozpocząć się oranie środkowego kawałka, *p q r s*. Najprzód przedłuża się pługiem brózdę *i k*, aż do brzegów pola, która tym sposobem przetnie się z linią *a b*, w punkcie *e*, i z linią *c d*, w punkcie *f*. Następnie połowę szerokości mniejszej jak tu np. *e b*, odciąć na boku większym *c d*, zaczynając od punktów *d* i *c*, tym sposobem otrzymuje się punkta *g h*, które należy połączyć brózdami z punktem *e*. Jeżeli np. połowa mniejszego boku wynosi 100 lub 150 kroków, to poszukiwane punkta *g h* podobnież będą odległe od wierzchołka kątów *c* i *d*. Tym sposobem formują się dwa równoległoboki *a e d c* i *e b d h*. Nakoniec jeżeli na linji *e f*, odetnie się wzmiankowaną połowę szerokości mniejszej *e b*, mierząc od punktów *e f*, to się otrzyma punkta *i k*, przez które poprowadziwszy linie *n o i l m* równoległe do linji *a b* i *c d* powstanie żądany kawałek środkowy *p q r s* podobny najdokładniej do figury pola. W przypadku, gdyby kąt *d* lub *c* był zbyt ostry, wtedy dla łatwiejszego wynalezienia figury środko-

wego kawałka, należałoby poprowadzić przez pole kilka linji równoległych do boków *a b* i *a d* i na tych liniach, odciąwszy znaną połowę mniejszego boku, połączyć punkta przecięcia brózdami; tym sposobem natworzymy więcej równoległoboków, a w końcu dojdziemy do szukanego kawałka środkowego dokładnie przedstawiającego figurę pola.

Sama zaś orka, na oznaczonym brózdami środkowym kawałku, wykonywa się jak na fig. I wskazano, t. j. na brózdzie *i k*, rozpoczyna się skład na płasko, obracając pług zawsze na prawą rękę, dopóki niezorze się całego kawałka. Figura sama wskazuje, że w miejscach wychodzących po za obręb granicznych brózd, pług wolno bez poruszania ziemi powinien postępować. Po zaoraniu tym sposobem środkowego kawałka *p q r s* przepędzają się brózdy *p a*, *q b*, *i d*, *r c*, które mają służyć jako granice do rozpoczęcia i kończenia brózd przy oraniu reszty pola zawsze w kierunku na prawą rękę.

Najtrudniejszą do orki formę stanowi trójkąt, mający jeden z kątów zbyt ostry. Przy podobnej figurze środkowy kawałek powinien również tworzyć trójkąt, boki którego nietylko równolegle iść powinny z granicami pola, ale równą od nich odległość zachować.

W trójkącie równobocznym, zatem z równemi kątami następującym sposobem wynajduje się środkowy kawałek; Fig III. Na obszernej przestrzeni należy tworzyć trójkąty we środku coraz mniejsze, ale do figury pola zupełnie podobne, aż dojdziemy do trójkąta, którego powierzchnia nie zawiera więcej przestrzeni jak $^1/_8$ do $^1/_6$ morgi. W tym celu z każdego boku wyprowadzają się po dwie, trzy lub więcej prostopadłych *p*, *p*, i na tych odcinają się równe części np. po 100 lub 120 kroków; punkta te oznaczone kopczykami lub palikami po złączeniu ich brózdą utworzą dwa, trzy lub więcej trójkątów środkowych.

Po oznaczeniu brózdami trójkąta środkowego *g l h*, parobek zagania najprzód w kierunku *l k*, i zaoruje cały trójkąt, zawracając ciągle na prawą rękę i wypuszczając pług z bruzdy w miejscach poza obrębem brózd granicznych, aby nie wyjść za trójkąt. Następnie należy przeprowadzić bruzdy *a g*, *l b*, *h c*, służące za granicę roz-

poczynania i kończenia skib przy oraniu reszty pola. Należy pamiętać, aby przy oraniu, każdy następny trójkąt w zupełności zaorać; tym bowiem sposobem łatwo unika się zostawienia brzegów szerszych, które wypadałoby oddzielnie zaorywać.

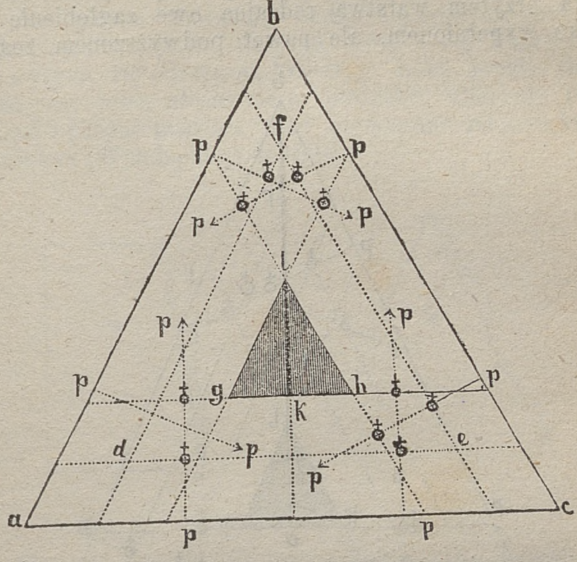


Fig. III.

Jeśli kąty trójkąta są więcej ostre, to aczkolwiek roboty przygotowawcze pozostają też same, atoli skoro tylko środkowy trójkąt zostanie wytkniętym, dalej należy już inaczej postępować, Fig. IV.

Wypada z właściwości samej figury, że przy powtarzającej się uprawie czworobocznej od brzegu rozpoczynanej, we środku, i to aż do zaostrzonego kąta *b*, przez rozorywanie tworzy się w tem miejscu zagłębienie, które teraz oraniem ze środka i przełożeniem wstępnej skiby do owego zagłębienia, powinno się zapełnić. Dla osiągnięcia zatem tego celu, powinna wstępna brózda *o*, *l*, nieo-

graniczając się środkowym kawałkiem *k l m*, przejść od razu przez ostre kąty wszystkich wytkniętych trójkątów, a zatem na Fig. IV przez punkta *h*, *f*, aż do ostrego kąta pola *b*, przestrzegając, żeby stosownie głębokości orki, początkowe 4 do 8 brózd cokolwiek głębiej zająć o tyle, aby jedna skiba drugą należycie pokryła i wydobytą przytem warstwą rodzajną owe zagłębienie nietylko wypełnionem, ale nawet podwyższonem zostało.

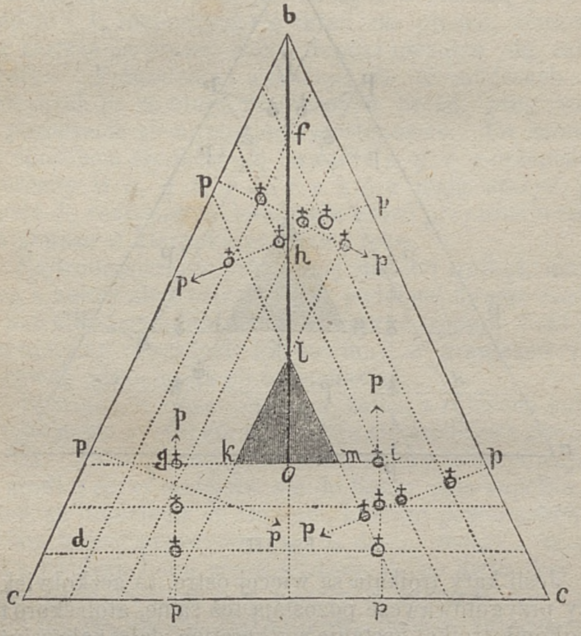


Fig. IV.

Robi się to dla tego, że przy dalszej órce sprzężaj, wysoki ten grzbiet, w początku uformowany, nieuchronnie zdepcze. jak i dla tego, że pług przy zawracaniu nie dosć głęboko chwyta, i ztąd łatwo przy wstępie powstać może zagłębienie, które dopiero brona, z owego wysokiego grzbietu nagrzebując wypełnia. Po wytknięciu na tej figurze przygotowawczych linji zoruje się naprzód trójkąty

k l m potem, *g h i*, i t. d. trzymając się zawsze na prawo. Dla zapuszczania i podejmowania pługa, należy i tu także od *k*, ku *u*, i od *m*, ku *c*, potrzebne linie zawczasu oznaczyć.

W praktyce granice pól nie zawsze stanowią proste linie, lecz często jeden lub drugi bok tworzy, szczególnie wzdłuż rowów, dróg i zarośli mniejszą lub większą krzywiznę. W takiem zdarzeniu nadaje się środkowemu kawałkowi, o ile to da się uczynić, taką samą krzywiznę, albo wytyka się odrazu na krzywym boku prosta linia, potem przy orce, stosownie do potrzeby, albo się pług podnosi i próżno puszcza, albo niedoorane miejsca brózdownikiem (Wendepflug) dooruje.

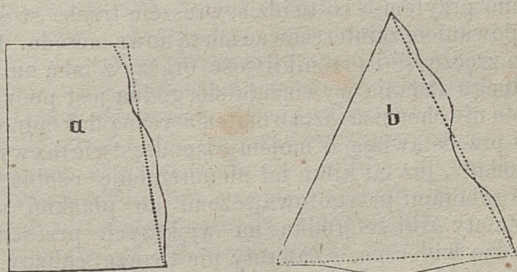


Fig. V. Fig. VI.

Wyznać potrzeba, że przy czworobocznej uprawie ze środka, na granicach pola niekiedy oddzielne pasy pozostają nietknięte, po części dla tego, że granice nie zawsze biegną w prostym kierunku, po części, że oracze nie wszystkie skiby biorą jednakowo szeroko, a wynikłych nierówności nie starają się węższemi lub szerszemi skibami wyrównać, chociaż na znaczniejszych obszarach łatwo da się to uskutecznić. Te pozostałości potrzeba później doorać, do czego, wspomniony pług wybornie służy.

W tym pługu lemiesz wraz z żelazną odkładnicą daje się łatwo na prawo lub lewo przestawić, za pomocą żelaznego naciskającego łęku, który przymocowany jest do grządzieli. To przesuwanie lemiesza i odkładnicy pozwala oraczowi po jednej i tejże samej stronie pola, przy krań-

cowych linjach nie zoranych, wykończyć snadnie robotę, postępując z pługiem naprzód i wracając się; tym sposobem jednym takiem narzędziem wszystkie ostatki roli niedooranej, powoli najzupełniej do zoranej już ziemi zostaną dołączone. Taki pług zaleca się szczególniej dla małych właścicieli ziemi, którzy wązkie posiadając szachownice pragną je płasko uprawić.

Niech trudności i strata czasu nikogo od użycia tego sposobu uprawy nie odstręczają. Kilka prób da potrzebne doświadczenie i przekona, jak bezzasadną była troska; oracze prędko sami obmyślają potrzebne środki ułatwiające oznaczenie środkowego kawałka, byleby im tylko z początku małemi kopcami albo kołkami plan nakreślono i rozjaśniono przytem o co tu idzie, wreszcie trzeba stósownem postępowaniem zainteresować ich tą nową metodą. Rzeczywiście zręczność i przenikliwość oraczy z jaką oni nie raz z trudnego zadania wywiązują się, godną jest podziwienia. Na polu nie chodzi zresztą o matematyczną dokładność, jaką figury przedstawiają. W mojem gospodarstwie raz wyuczywszy czeladź, już od kilku lat niepotrzebuję osobiście kierować robotami przygotowawczemi do płaskiej uprawy.

Zalety orki ze środka na większych przestrzeniach są bardzo widoczne. Zawroty nie tworzą calizny, sprzężaj ich niezdeptuje, pługi ziemi w kupy niestaczają; całe pole przedstawia zupełnie wyrobioną i spulchnioną płaszczyznę. Zagłębienia, które przy uprawie od brzegu stopniowo w środku pola, przez brózdy powstały, przy rozpoczęciu orki od środka zostają zasypane i nikną, mianowicie przy jej powtarzaniu. Drogą tą, zdołałem nawet niemało kawałków, mających z natury we środku znaczne wklęsłości, gdzie stale zatrzymywała się woda, przez przełożenie kawałka środkowego do owego zagłębienia, podnieść powoli, i utworzyć doskonałą płászczyznę ze spadem nieznacznym, dozwalającym swobodniej wodzie odpływać. Nikt niedomyśli się dziś, że ten kawał roli miał kiedyś zagłębienie.

Jeżeli zatem zastanowimy się:

że kraje i prowincje całe nic o uprawie zagonowej niewiedzą, zaś przy płaskiej uprawie, nawet na mokrym, ścisłym gruncie, najlepsze otrzymują skutki;

że wyborne narzędzia rolnicze nowszego czasu: skaryfikatory, pogłębiacze są i jeszcze się wydoskonalą i coraz więcej przy pośrednich robotach wejdą w użycie.
że korzyści wynikające z wczesnego zerżnięcia darniny, ściernisk i koniczynisk, coraz więcej zyskują uznania,
to obrońcy zagonowej uprawy przekonać się muszą, iż silna śmiertelność i częste zatrucie owiec na ugorach i wygonach głównie pochodzi od zbytku wilgoci i zamulenia, co przy stęchłych kałużach koniecznie następować musi ile razy niwę nawiedzi nawałnica;
dla tego można być pewnym, że czas ten niezbyt daleki, kiedy płaska uprawa rozpowszechni się i gospodarstwo wiejskie uprawę zagonową, przez wzgląd na potrzeby gruntu i potrzeby społeczeństwa zupełnie zmieni.

Liczyć na to możemy z pewnością, ponieważ w nowszych czasach mniemana główna zaleta uprawy zagonowej, doskonalsze odprowadzenie zbytecznej wody z ziemi, drenowaniem skuteczniej da się osiągnąć, a prócz tego, przy wzrastających bezustannie kosztach parowe pługi w uprawie roli rozległe znajdą zastosowanie.

Pewną zresztą jest rzeczą, że na mokrych gruntach, bez znacznej spadzistości, płaska uprawa najlepiej i najprędzej osusza pola, i to za pomocą nie zbyt wielkiej liczby brózd i przegonów.

ROZDZIAŁ III.

Prawidła przejścia z uprawy zagonowej do płaskiej.

Jestem za uprawą płaską, z tem wszystkiem radzę, aby z jej wprowadzeniem zbytecznie niespieszyć. Jeżeli pole przez długie lata w zagony było orane, wtedy jednorazową czworoboczną uprawą rzecz się nie załatwi; jednorazowego przeorania nie mogę nazwać normalną uprawą płaską; podobna przemiana, jeżeli pole jest wilgotne, może narazić gospodarza na wielkie straty. Przez poprzeczne bowiem oranie dawnych zagonów, tworzy się mnóstwo szkodliwych dla pola nierówności, które dopiero z latami dadzą się usunąć. A że prawie powszechnie, próby z płaską uprawą odbywają się niedbale, i otrzymuje się przez to

gorszy plon niż na uprzednich zagonach, to daje powód, do niesprawiedliwego potępienia nowej metody i odstrasza od jej rozleglejszego zastosowania.

Chcąc, aby uprawa płaska odpowiadała zupełnie zadaniu, potrzeba najprzód pole z dotychczasowych nierówności do możliwej płaszczyzny doprowadzić.

Najłatwiejszem jest przejście do płaskiej uprawy na polach na których rośliny okopowe lub warzywne sadzone były rzędowo. Przez bronowanie, lub extyrpowanie a mianowicie przez kilkokrotne bronowanie, równa się pole tak dalece, że zaraz może być w czworobok uprawiane. Ale i przy zagonach, przeprowadzenie pola w płaską uprawę, nie jest wcale trudnem, jeżeli wstępne reguły będą zachowane.

Zagony odwracają się na brózdę, orze się płytko i to w kierunku poprzecznym lub ukośnym. Pożyteczną przy tem jest rzeczą brózd nieorać, a raczej zostawić mały pas nieruszony. Tym przeto sposobem przy bronowaniu nagartuje się wiele pulchnej ziemi i unika formowania się zagłębień. Jeżeli zagony nie zbyt były wypukłe, to po odleżeniu się pierwszej orki, staranne choć płytkie ekstyrpowanie, a następnie silne bronowanie wystarczy by pole stało się przydatnem dla czworobocznej uprawy, mianowicie kiedy oracz, stara się na grzbietach zagonów głębiej pług zapuścić. Gdyby jednak zupełne wyrównanie nie nastąpiło, można robotę raz jeszcze powtórzyć, albo stawia się na wyższe grzbiety zagonów dwóch robotników, którzy wzdłuż zagonów grabiami pulchną ziemię zgartują do zagłębień, albo nawet łopatami ją przerzucają.

Urządzanie przegonów, wyrównanie wysokich zawrotów, brzegi rowów, zwłaszczą zalecanych przezemnie nieckowato wyszuflowanych, do odprowadzenia wody na niższe miejsca przeznaczonych, dostarczą obfitego materjału do wyrównania większych zagłębień, rolę na pożądaną równinę zamienią i przyśpieszą odpływ stojącej wody.

Uwierzyć trudno, jak prędko to przy umiejętnem korzystaniu z czasu i materjału, daje się uskutecznić; pusty śmiech mię porywa, gdy słyszę, jak zwiedzający gospodarstwo moje wołają: „zapewne! gdybym ja takie równe miał pole, jużbym się dawno do czworobocznej wziął

uprawy!“ Gdy im tłómaczę, że przed laty i ja niemiałem równych, płaskich pól i że każdy, przy wytrwałości, może tego samego dokonać, widzę na twarzach, które naocznemi świadkami mojego postępowania niebyli, wyraz powątpiewania, a to dla tego, że się własnem doświadczeniem nie przekonali, albo też zbywa im na dobrych chęciach i wytrwałości.

Radzę tedy gospodarzowi, który nie czuje w sobie mocy i wytrwałości do zaprowadzenia uprawy płaskiej, aby przy zagonach, jakkolwiek z naturą rzeczy niezgodnych pozostał, radzę mu mianowicie, aby nagłych przemian w uprawie zagonowej i płaskiej nierobił.

XI.
Rzędowa uprawa.
(drylowanie).

Przez rzędową uprawę rozumieją sianie rzędem (sadzenie) w równych odstępach na radlinach lub w rowkach, za pomocą właściwych narzędzi. Zasiew ziarna wykonywa się siewnikiem ręcznym lub konnym na równej płaszczyznie, czasami zaś na małych podwyższeniach nakształt grzbietów mniej więcej w górę podniesionych. Odstępy między dołkami lub radlinami przeznaczonemi do przyjęcia ziarn, muszą od czasu do czasu być dobrze rozpulchniane i opielane, za pomocą ekstyrpatora, opielacza lub motyką, roślina tym sposobem do stosownej głębokości znajduje ziemię spulchnioną.

Uprawa tego rodzaju wielce wzbogaca ziemię; ciała bowiem mineralne ulegają prędszemu rozkładowi, a organiczne pierwiastki łączą się chciwie z substancjami mineralnemi, tworząc chemiczne związki przydatne na pożywienie dla roślin. Pomaga ku temu, częstsze kruszenie i głębsze jej rozpulchnienie, niż przy innych uprawach, przyczynia się do tego wzbogacenia ziemi, staranne opielenie zielska i okopywanie zasianych roślin podczas wzrostu.

Wzbogacenie to gruntu uprawą rzędową, wymaga atoli roboty bardzo starannej i kolei zasiewu płodów (płodozmianu) urządzonego podług racjonalnych zasad. Każde

opuszczenie, każdy błąd w obu razach, ściąga na się dotkliwą karę!

Główne prawidła wykonania są następujące:

Rola powinna pod zasiew być przygotowaną do głębokości odpowiednej naturze nasienia i dokładnie, jednak nie do stanu proszku, wybronowaną i umierzwioną. Dobre przygotowanie roli potrzebuje:

a) Znawożenia roli wczesnego, aby obornik miał czas do chemicznego rozkładu; dla tego przy uprawie rzędowej ozimin, nawóz należy wywozić w maju lub czerwcu, a pod jarzyny w jesieni.

b) Aby grunt był należycie skruszonym i oczyszczonym od zielska, słowem aby rola w zupełności była wyrobioną: dla tego powinny się przygotowawcze roboty odbyć w jesieni.

c) Powierzchnia roli winna być dobrze wyrównaną i wolną od brył i kępek trawy, ażeby włóczka po zasiewie należycie ziarno pokryła.

Przy zastosowaniu machin siewnych należy zważać:

a) By nasienie wolne było od kamyczków lub innych przymieszek, bo małe otworki w bębnach maszyny mogą się zanieczyszczać i spowodować nie równy posiew.

b) Otwory takowe w bębnach powinny być odpowiednio nastawione do wielkości nasion.

c) Bębny znowu, nie całkiem należy napełniać nasieniem, ale i niezbyt mało sypać, bo inaczej machina nierówno siać będzie.

d) Zawroty powinny być zawczasu znacznikiem lub pługiem oznaczone, aby nasiona się nie marnowały i zbyt gęsto na przestankach niesypały. Przestanki te czyli zawroty obsiewają się oddzielnie po skończonym siewie.

e) Kierownicy maszyny powinni przy każdym nowym obrocie dbać oto, by następny rzędzik równolegle szedł od ostatniego już zasianego i przestrzenie między rzędzikami wszystkie były równe.

f) Siewnik prowadzić jednostajnie, aby się ziarno równo zasiewało.

g) Jeżeli pole nie jest zupełnie czyste, to użyć

jednego robotnika, któryby od czasu do czasu bronę idącą za siewnikiem podnosił i na krawędziach pola zęby onej z zielska, jeżeli się wplątało, oczyszczał.

h) Siejąc w czasie suszy, przyczepia się po za bronami mały walec dębowy, obracający się koło własnej osi, za pomocą którego walcuje się pole, dla zapewnienia ziarnu potrzebnej wilgoci. Rzędy powinny być równoległe i tak od siebie oddalone, aby łatwo można było wykonać wszystkie dalsze roboty. Atoli przy wielkiej rozmaitości mięszaniny pierwiastków gruntu, stanu uprawy, umierzwieniu, niepodobieństwem jest stosunek odległości rzędzików oznaczyć. Miarę wyprowadzi gospodarz z doświadczenia. Im ziemia jest silniejszą i obficiej nawiezioną, tem zwyczajnie większe odległości dają się między rzędami. W gruncie mianowicie gliniastym, ciężkim, takie odległości zachować należy, któreby głęboką, mechaniczną uprawą wywołane kapilarne i chemiczne działanie ułatwić mogły, jeżeli cel ten osiągnie się, wtedy to grunt z natury bogaty, da silny wzrost roślinom i zacieni rolę.

Zwykle zachowuje się następująca miara.

Dla rzepaku, gorczycy . . 18—20 cali prusk.
„ buraków, kapusty. . . 20—24 „
„ ziemniaków . . . . . . 20—30 „

Przy uprawie rzędowej, dla wzrostu roślin potrzebną jest pewna przestrzeń, ułatwiająca ich rozrastanie a tem samem ocienienie gruntu, tem bardziej przy uprawie okopowych, które muszą być oczyszczone z chwastu i okopywane. Ponieważ przy zasiewaniu buraków, marchwi i t. d. za pomocą siewnika, nasienie za gęsto ziemi się dostaje, należy przeto za nastaniem ciepła i spadnieniem deszczu powyrywać na rzędzikach słabsze roślinki; nasienie buraków cukrowych sieje się gęściej, gdyż dowiedzioną jest rzeczą, że wielkie buraki mniejszą w sobie ilość cukru zawierają. Siejąc też gęściej zyskuje się na ilości buraków.

Twierdzono dawniej, że buraki a nawet i ziemniaki uprawiać należy, dla oszczędzenia ręcznej pracy i siły ziemi, w tak zwanym kwadracie, gdzie ziemniak lub nasie-

nie buraków, umieszczone jest na przecięciu linji prostopadłych, kwadrat formujących. Wówczas możemy wprawdzie roślinę ze wszech stron narzędziami objeżdżać i okopywać, wyhodować przy tem większe buraki i kartofle. Mimo to ja sposobu tego niepochwalam. Wyrastają wprawdzie większe korzenie, lecz ogólna ilość zbioru bywa mniejsza, a większe buraki bywają często puste i drzewiaste, rola nadto przy takiej uprawie, nie może być dobrze ocienioną, przeto wycieńczamy ją bardziej, aniżeli sadząc gęściej rośliny. Jaką należy zachować odległość między roślinami w samym rządku, trudno oznaczyć, z powodu wielkiej rozmaitości, norma da się ustanowić tylko przez doświadczenie. W ogóle jednak, z wyjątkiem ziemniaków rośliny w rzędach korzystniej gęściej zasiewać, raz dla tego, że się ułatwia kiełkowanie roślin, drugi raz dla tego, że zabezpiecza od skwaru słonecznego i pcheł ziemnych. Siewom zbyt gęstym, łatwo przerwaniem zaradzić, a rzadki przeciwnie może być wyniszczony przez robactwo, przygłuszony przez chwasty i różnym ulega klęskom. Z przerwaniem buraków nie należy opóźniać się, bo inaczej rośliny, dla zbytniej gęstości, słabną wycieńczają się, pędząc w górę, a korzonki skręcają się. Przy tej czynności przestrzegać należy:

a) Nie wyrywać jednym zamachem wszystkich, lecz tylko stopniowo, w pewnych przerwach czasu, nie rwać też zbyt młodych. Albowiem pojedyńcze roślinki pozbawione dotychczasowej ochrony, łatwo więdną, przy suchej pogodzie z wiatrem, i zmarnuje się przez to nie mało karmu pożytecznego.

b) Z kępki zostawić najmocniejsze roślinki, a najsłabsze ostrożnie wyrwać.

c) Zostawić flance prostopadle rosnące, gdyż pochyłe uszkadzają się łatwo przy okopywaniu.

d) Pilnować by pozostałe wyrostki były przez robotników ostrożnie pulchną ziemią obciśnięte, jeśli przy wyrywaniu nieco się obruszyły.

Buraki cukrowe pozostawiają się w odległości od 6 do 8 cali, buraki pastewne od 8 do 18, kartofle od 12 do 14, kapusta 12—18 cali.

Odległości te bywają, przy ćwikłowych burakach, kapuście, marchwi i t. d. linjami w poprzek przez rzędy albo znacznikami, albo pewniej jeszcze, długiemi sznurami wyznaczone, które poprzecznie przez rządki w pewnych odległościach naprężają się i przez robotników nadeptują [1]). Tym sposobem miejsce wkładania staje się widocznem, a chodzenie robotników zastępuje walcowanie pola.

Starannie baczyć należy, aby między rzędzikami dopóki bywa możebnem, bez uszkodzenia roślin, zielska oczyszczano i grunt spulchniono. Jeżeli chwasty nie będą między rzędzikami oczyszczone, to uprawa rzędowa traci całe swoje znaczenie: zielsko rozrasta się swobodnie na pustych przestrzeniach, a pod wpływem ciepła i wilgoci, nasienie chwastów łatwo się przyjmuje.

Na oczyszczenie pola z chwastów i zielska, niema pewniejszego i lepszego środka, nad częste bronowanie w stosownym czasie i używanie ekstyrpatora przed zasiewem. Po zasiewie należy rządziki dobrze okopać a między nimi chwasty opleć, nie czekając chwili, kiedy rola mocniej zarośnie. Jeżeli się oczyszcza pole zawczasu, to jeden robotnik więcej dziennie zrobi, niż później czterech; korzenie bowiem silniejszych chwastów, przy spóźnionem pieleniu, pozostają nienaruszone w ziemi i na nowo się rozrastają. Trzeba więc od czasu do czasu grunt oczyszczać i spulchniać i do takiej głębokości, jakiej wymaga stan roli. Przy okopywaniu ziemniaków wystrzegać się należy uszkodzenia delikatnych korzonków; zdeptanie i stłuczenie łodyg nie wywołuje żadnej szkody. Ćwikłowe jednak buraki i kapusta podobnych uszko-

---

[1]) Korzystną jest rzeczą, robotnikom, którzy na obu końcach sznuru, oddalenie i kierunek regulują, wręczyć równiczkę, narzędzie przez cieśli używane. Jedno jej ramię pokazuje wyznaczoną odległość, gdy tymczasem drugie kierunek sznuru w prostokącie reguluje. W tenczas już i wszystkie inne rzędy biegną poprzecznie w równoległym kierunku i w prostej linii. Przy sznurze stawia się na każde 10 kroków po jednym robotniku, który idąc poprzecznie w prostej linji sznur na grzbiecikach przydeptuje. Przy najbliższej linji wraca każdy robotnik po swej drodze nazad dla oszczędzenia czasu.

dzeń bardziej się lękają, należy tedy brzegi krańcowe obsadzić ziemniakami lub rośliną, która się tego nie boi.

Jeżeli opielanie i okopywanie w rzędy uprawianego nasienia (buraki, ziemniaki, rzepak i t. d), z przyczyny daleko posuniętego wzrostu, bez szkody uskutecznić się nie daje, a także i w czasie między jedną a drugą robotą, skoro tylko pojedyńcze chwasty nie wypielone grożą wydaniem nasion, należy kazać dzieciom, chwasty powyrywać.

Uprawa rzędowa wymaga koniecznie, nawet w suchych porach roku, okopywania roślin uprawianych. Błądzi, kto przypuszcza, że tem zaszkodzi roślinom. Pozostała bowiem w ziemi wilgoć, z zimowej stojącej wody, jaka się jeszcze w tym czasie w ziemi znajduje, szkodzi wegetacji; przeciwnie poruszona ziemia dozwala przystępu świeżemu powietrzu, z którego ożywcza i świeża wilgoć wsiąka i służy jako zdrowy karm dla korzeni.

Uprawa buraków w rowkach na płaskiej powierzchni, utrzymywano, że miała jakoby powiększać zbiór i dobroć korzeni, atoli wieloletnie próby porównawcze z burakami pastewnymi, przy których właśnie chodziło o zbiór, wcale tego nie stwierdziły.

Ważną jest rzeczą, aby pole po sprzęcie płodów okopowych, w najkrótszym czasie przeorać; zwłoka bowiem w tej robocie pociąga za sobą zubożenie ziemi. W lekkim gruncie brona lub extyrpator tej potrzebie wystarczy. Pole po wykopanych burakach lub kartoflach powinno, po zabronowaniu być zostawione przez zimę w spoczynku; przeoranie zbytby go sproszkowało. Probowałem także w mojem gospodarstwie uprawy rzędowej zboża, tak powszechnie używanej w Anglji, ale wyznaję otwarcie, że plony otrzymywane nie były zadawalniające. Przypuściwszy nawet, że nie żałujemy kosztu na siewnik (200 Tal.) to i w takim razie nakład się nie wynagradza: zważmy, że do obsługi siewnika 3 ludzi i 3 koni potrzeba dziennie, że posiana ilość nie przewyższa tej, jaką dokonywa jeden wprawny siewacz; machina czyni wprawdzie bronę niepotrzebną, ale za to zmusza do bardzo starannego bronowania pola przed siewem; że między rzędowe przestrzenie, czego każda siejba rządkowa wymaga, jeżeli pożytek jaki ma być osięgniony, obrabiane bywają konną motyką, że

motykę tę kupić potrzeba ,to pokaże się, że zaoszczędzone ziarno, tych wszystkich wydatków nie wynagrodzi.

Większe koszta, mogłyby mieć małe znaczenie, gdyby zwiększony urodzaj w ziarnie i słomie należycie je wynagrodził, przekonało mnie jednak doświadczenie, że tak nie jest. Z ozimin, żyto zaledwie dostrzeżone dawało korzyści z drylowania, wprawdzie pszenica na niektórych rzędowo uprawianych polach bujnym zalecała się wzrostem, zwykle jednakże podlegała, zapewne skutkiem zbytniej wybujałości i szybkiego wzrostu, murzonce i wydawała w ogólności lichsze ziarna co do koloru i dobroci a słoma była zawsze nędzną. Toż samo spostrzegałem przy uprawie rzędowej owsa i jęczmienia. Pomyślne zbiory skutkiem uprawy rzędowej, nie zależą jedynie od dobrego obrobienia gruntu, ale także i szczególniej od wyboru trafnego płodów w kolei uprawy wejść mających. Nietrafny wybór powoduje, że dobre skutki rzędowej uprawy niszczeją i tak na samą metodę, jak i na pojedyńcze rośliny spada niesłuszny zarzut, że zbytecznie wyniszczają rolę.

Mam tu przedewszystkiem na myśli zasiew żyta lub pszenicy, po roślinach okopowych, który jest zupełnie nie właściwym. Owies także siany po roślinach okopowych przyprawia nierzadko gospodarza o wielką stratę, tymczasem doskonały urodzaj oziminy po rzędkowym rzepaku i groszkowych płodach, nie podlega żadnej wątpliwości! Pochodzące ztąd zmniejszenie plonu, tłómaczy sobie nie jeden brakiem pożywnego materjału w ziemi, albo niepomyślnym stanem powietrza, dla tego niezbywa na receptach mających zaradzić stratom, za pomocą pewnych środków użyzniających. Gdy tymczasem w takich razach, nędzne zbiory są po większej części, widoczną wskazówką, że mechaniczny stan ziemi jest naruszony. Nie zbywa też w praktyce na dowodach, że słusznem jest to twierdzenie. Możemy więc ztąd wiele ważnych wyprowadzić wniosków, nie tylko co do uprawy roślin, ale też i co do ich kolei w rzędowej uprawie. Przez częstsze obrabianie i spulchnienie gruntu traci ziemia w jesieni potrzebną spójność. Ztąd też im pulchniejszą była rola, tym zboże znajduje mniej odpowiednie warunki dla przyszłego rozwoju. W gruncie albowiem zbyt sypkim, korzonki zboża

od których wykształcenie rośliny zależy, puszczają kiełki nadto blizko powierzchni ziemi, która, jeśli jest zbyt sproszkowaną, pobudza korzenie do coraz większego puszczania pędów i wyrostków, wystawiając je na szkodliwe działanie zmian temperatury.

Tak często przedstawia się pole przy zasiewach oziminy po okopowych, na ścisłym gruncie; przyczyna leży nie w przedplonie, jak często utrzymywać zwykli, ale w naruszonym stanie mechanicznym gruntu, jego kapilarne i fizyczne przymioty popierają twierdzenie:

że po każdym innym przedplonie, a nawet ugorze, jak tylko obrobienie pola się niepowiodło i ziemia przy zasiewie przeszła w stan pyłu, oziminy niezawodnie chybiają.

Podobne zawody nie tylko przy następnym z kolei zbiorze, ale i w późniejszych latach dotkliwie uczuwać się dają. One wywierają zatem na żyzność pola istotnie osłabiający wpływ, co się tem tłómaczy, że ziemia niedokładnie zwarta przy poprzednim zbiorze, straciła siły, które jej zwrócone niezostały.

Inne jeszcze fakta prawdziwość powyższego twierdzenia sprawdzają.

I tak, przy zasiewach wiosennych, jeżeli przyjazny stan powietrza nie wzmocni ziemi i nie da jej potrzebnej spójności, to obfitych zbiorów wcale spodziewać się nie można. Wiadomo też nam z doświadczenia, że pszenica, żyto a nawet i owies, potrzebują wprawdzie spulchnionej, ale odleżałej roli. Gdy zatem pod zasiew tych zbóż, rolnik na polu warzywnem użyje pługa lub nawet tylko ekstyrpatora, to ziemia dla zbytniego rozdrobienia, niebędzie w stanie wydać dobrego plonu zboża, że przez wolne osiadanie nastroszonej przez orkę sypkiej ziemi, źdźbła zbożowe i dolne korzonki powychodzą na wierzch i cierpią dużo od szkodliwego działania wiatrów, przymrozków i t. d.

Wiadomo też nam także, że pszenica i żyto nawet bez ponowionego umierzwienia wydają żniwo obfite, jeżeli siane były po koniczyniskach lub trawach pastewnych, następujących po roślinach okopowych lub warzywnych. Widoczna przeto, że rola po uprawie rzędowej jest użyznioną i ma ilość stosowną zasobów posilnych, skoro psze-

nica bez nawożenia dobrze się udaje. Przyczyną zatem braku urodzaju nie jest wyjałowienie ziemi, ale zła uprawa i niestosowny płodozmian. W ogóle, tak z powodu dokładnej przeróbki ziemi, jak i użyzniającego działania powietrza, mającego łatwy do roli przystęp, z powodu wreszcie ułatwienia procesom chemicznym wytworzenia potrzebnych związków, uprawa rzędowa przyczynia się w wysokim stopniu do wzbogacenia roli i śmiało powiedzieć można, że gdzie niema obszernej uprawy rzędowej tam nie ma ulepszonego gospodarstwa.

O narzędziach rolniczych.

Wybór narzędzi odpowiednich w rolnictwie jest rzeczą wielkiej wagi w uprawie roli, tak ze względu ich wykończenia dla szczególnych celów, jak i odpowiedniego zastosowania. Niemam zamiaru wdawać się w szczegółowy opis narzędzi do rozmaitych celów służących, przedmiot ten potrzebował by napisania osobnego dzieła, które musiałoby być obszerne, aby rolnikowi dogodzić. Bo niemówiąc już o trudnościach dokładnego i zrozumiałego opisania wszystkich używanych narzędzi, wypadałoby jeszcze zastanowić się bliżej, nad zastosowaniem onych do gatunku gruntu i warunków miejscowości; wiadomości podobnie obszernych ja nie posiadam. Zwykle mówią: „każdy kupiec swój towar chwali!“ W południowych Niemczech w najpowszechniejszym jest użyciu pług hohenhejmski i Szwartza; mieszkaniec Renu ma słabostkę dla swego pługa; Czech i Szlązak przepada za swoim ruchadłem. Meklenburczyk zawzięcie obstaje przy swem radle a Prusak broni z zapałem sochy (zoche), kiedy tymczasem Anglik wszystkie te mniemane matedory za niepraktyczne i niezdatne uznaje. Wszyscy mają rację i niemają racji. Mają rację, ponieważ każdem narzędziem rolniczem, jeżeli nie jest zupełnie do niczego, zręczny i wprawny oracz lepiej wykonać może robotę, aniżeli zły robotnik daleko doskonalszym. Nie mają racji bo nieprzypuszczają użyteczności udoskonalenia. Niezawodną jednak jest rzeczą, że pochwała lub nagana tylko wówczas znajdzie usprawiedliwienie, jeżeli przytoczone dowody okażą się przekonywającymi.

DZIAŁ II.

MIERŻWIENIE.

Niema ciała organicznego a zatem i rośliny, ktoraby mogła rozwijać się a więc żyć, powiększać objętość i ciężar, bez pokarmu.

Dla roślin dziko rosnących ziemia jest spichlerzem, przechowującym pożywne pokarmy i jakoby ogniskiem, przy którem się takowe przyrządzają. Im dokładniej wypełnia się to zadanie, tym więcej przyspasabia się i wytwarza pokarmów dla roślin, tym lepszy nastąpi urodzaj.

Roślina, ażeby rość mogła potrzebuje pożywienia tak z powietrza atmosferycznego, jak i z ziemi, a pokarmy te w dostatecznej ilości i równocześnie muszą być jej dostarczane w stanie rozpuszczalnym, jedynie dla rośliny przystępnym. Każde tchnienie powietrza, każdy powiew wiatru dostarcza, z niewyczerpanego atmosferycznego źródła, pewnej ilości gazów, do bytu i rozwoju roślin potrzebnych. Z drugiej strony ziemia, jako skład ciał mineralnych, najgłówniejszych pokarmów dla rośliny, jest martwym sama przez się ciałem, a zatem niezdolnem do samodzielnych czynności, dopiero zewnętrzny bodziec może w niej t czynność rozbudzić, a bodźcem tym jest nawóz.

Roślinom dziko rosnącym pomaga sama przyroda; rozpulchnianie i mierzwienie gruntu pod niemi, bez czego i te proste dzieci natury długo pomyślnie wegetować nie mogą, załatwia się jedynie mechanicznemi i chemicznemi siłami przyrody, jak również i mocą samej rośliny (siła korzeni, odpady, ocienienie). Ale i w zakresie sztucznej uprawy, są owe robocze i mierzwiące siły nieutrudzonymi i niezbędnymi pośrednikami; bez nich, pozostałyby prace rolnika, czczym wysiłkiem. Jasną jest rzeczą, co wyżej

dowiodłem, że owe siły natury wystarczyć niemogą. Przeważna część roślin przez nas uprawianych, posiada tylko trwałość jednoroczną i pozbawioną jest silnych organów karmienia, jakiemi się odznaczają wieloletnie dla rośliny. Dla tego też potrzebują w perjodzie wegetacji, stosunkowo bez porównania więcej pożywienia, niż rośliny wieloletnie, a żywność ich pobudzoną być musi odpowiednio silnymi środkami, jeżeli chcemy, aby w krótkim przeciągu czasu wzrosły i dojrzały. Od pierwszej przeto chwili zdrowo pojętej produkcji rolniczej, poznano potrzebę zasilania ziemi mierzwą i powrócenia tej siły, którą ziemia utraca przez sprzęty, chwasty albo niekorzystne wpływy atmosfery. Zwracamy się więc do najgłówniejszego źródła zasilania roślin w pożywienie.

I.

Nawóz i nawożenie.

Co to jest mierzwa i co rozumiemy pod nazwą nawozić?

Jakież to dziwne pytanie? zapewnie nie jeden z czytelników zawoła? każdy starszy chłopiec wiejski potrafi na to odpowiedzieć, a niewiedzący może znaleść objaśnienie w każdej pospolitej gospodarskiej książce! A jednak najstanowczej utrzymuję:

> że większa część gospodarzy wiejskich, bynajmniej jasnego pojęcia sobie o nawozie niewyrobiła, bo inaczej, już by dawno przygotowanie mierzwy z więzów rutyny i przesądu oswobodzić się musiało.

Owszem nawet dalej się posuwam i twierdzę:

> że praktyka, również jak rolnicza literatura, nie obrała wcale trafnej drogi, dla wyjaśnienia praw produkcji nawozów i ich użycia.

Przystępuję do bliższego rozpatrzenia przedmiotu.

Większa część rolników pod wyrazem nawóz, rozumie tylko obornik, komposty, guano, szluz czyli szlam, torf, margiel, wapno, gips i t. p. Wiedzą oni zapewne, że przez uprawę powiększa się żyzność roli, że działanie sił przyrody i powietrza atmosferycznego wpływa na wzrost roślin, uprawę jednak uważają tylko za środek służący do

tego, aby przez spulchnienie i wymieszanie ziemi, wpłynąć na rozkład nawozu i ułatwić rozkrzewianie się roślin. Nie pojmują także, że mechaniczna uprawa pługiem i broną użyznia rolę pośrednio, i że w atmosferze znajdują się także nawozy nieocenionej wartości, spływające z każdym tchnieniem powietrza w odwaloną przy orce skibę, nasycając takową i łącząc się z nią chemicznie. Wielu do dziś dnia wątpi, aby roślina przeważnie z atmosfery miała czerpać pokarmy. Książki znowu i czasopisma rolnicze pojmują przez nawóz i nawożenie, dostarczanie ziemi tych pierwiastków, które doświadczenie i analiza uznały, za istotne części pożywne roślin a które jako ciała organiczne i mineralne, już gotowe w ziemi się znajdują albo się w ciągu życia roślin wyrobiły, bądź przez mechaniczną uprawę, bądź przez procesa chemiczne rozpuszczone i przetworzone, za strawny pokarm uprawianej roślinie służyć mogą. Dalej jeszcze dzielą nawozy na naturalne i tak zwane pomocnicze, jakiemi są wapno, margiel i t. p. W nowszych czasach głównie na nawozy azotowe i mineralne.

Zgadzam się, że klasyfikacja nawozów ze stanowiska nauki da się usprawiedliwić, gospodarza to jednak wiele nie nauczy i nie doprowadzi do celu. Aby bowiem podnieść produkcję, aby gospodarstwo ulepszyć, trzeba zachęcić rolników do dokładniejszego zużytkowania materjałów nawozowych, znajdujących się na ich własnych gruntach i przekonać, jak szkodliwą jest wycieńczająca uprawa ziemi.

Rolnik chcący powiększyć produkcję nawozu a tym samym ziemie swoje polepszyć, powinien przedewszystkiem wiedzieć, że potrzebne do tego środki ma na własnym gruncie. Jeżeli zajmie się szczerze udoskonaleniem uprawy, zużytkowaniem wszelkich zasobów nawozowych, pomnożeniem stopniowem paszy, wtedy o własnych siłach użyzni rolę a gospodarstwo podniesie i rozwinie. Chcąc powiększyć żyzność ziemi, powinien umieć szukać pokarmu dla roślin we własnej roli i z niej je wydobywać.

Tej to głównej zasady postępu rolnictwa, nauka do dziś dnia jeszcze nie wyłożyła dokładnie. Mamy dużo wybornych rozpraw, które z wielką znajomością rzeczy podają przepisy obchodzenia się z mierzwą, tak w oborze

jak i na gnojowisku i w polu. Mamy mnóstwo tabell podających wypadki prób z rozmaitemi gatunkami nawozu, lecz wszystkie te rozprawy i przepisy nie nauczą rolnika, jak ma ziemię uprawić i jak ilość nawozu zwiększyć. Wykłady teorji życia roślinnego, szpalty czasopism rolniczych zapełniają, i przepisy na najrozmaitsze sztuczne nawozy, lecz we wszystkich prawie, piszący zbywają uprawę kilku słowy, ani też objaśniają rolnikom znaczenia każdej roboty w polu, pod względem jej wpływu na użyznienie roli, ani go pouczają, iż chcąc całą korzyść z nawozu wyciągnąć a produkcję gruntownie podnieść, powinien rolnik największą zwrócić uwagę, na procesa chemiczne odbywające się w ziemi. Nienapotykamy także w książkach i czasopismach rolniczych, tej nadzwyczaj ważnej prawdy: że powietrze najbardziej wpływa na zasilenie roli, na przyśpieszenie rozkładu minerałów w niej będących i na wytworzenie wielu związków rozpuszczalnych a służących roślinom za pokarm.

Skutkiem też niepraktycznego i nieugruntowanego wykładu tej części rolnictwa, powstały przesadne zewszechmiar pojęcia o nawozach azotowych i mineralnych. Wielu rolników nabrało przekonania, że nawóz stajenny stanowczo daje się zastąpić sztucznymi. Znaleźli się nawet marzyciele, którzy chcąc rolnictwu nadać kierunek idealny, bo jakby rószczką czarodziejską użyciem tylu a tylu funtów jakiegoś proszku, chcą zamienić najlichszą ziemię w żyzną, grunta żytnie przerobić na pszenne. Przesada i bezrozumne nowatorstwo obałamuciło wielu rolników, racjonalni tylko gospodarze nie lekceważąc prawd, jakie nauka zdobyła, opierają się głównie na nawozie stajennym i umiejętnej uprawie roli. Rolnik bowiem nie umiejący z własnego pola wyprodukować potrzebnych dla swego gospodarstwa nawozów, może tysiące na sztuczne wydawać a przecież niepolepszy stanu swej roli.

Liczba rolników, którzy własnym rozumem płużą, i pierwiastek myślenia od recepty odróżnić umieją, niestety! natrafia się niezbyt wielka. Dla tego też dotychczasowe pojęcie nawożenia skutku oczekiwanego otrzymać nie zdołało, i brakowi, skutecznie zaradzić. Kupne nawozy zawsze będą tylko środkiem pomocniczym, a w porównaniu

z olbrzymiemi źródłami nawozowemi przyrody, drobną ilością. Nie są każdego czasu, ani każdemu dostępne, ani też ich działanie pewne. Ich stosowanie bywa raczej grą hazardową, przy której przedsiębierca bardzo często całą traci stawkę. W najlepszym razie dopiero po wielu leciech z lichą przewyżką wraca mu się nakład.

Atmosfera jest głównem i naturalnem źródłem nawozu, *spólnem dobrem* wszystkich, *niewyczerpanem i pewnem*. Rolnik, który z tego wiecznie płynącego źródła, czerpać dla zasilenia swej roli nie umie i materjału nawozowego tam złożonego umiejętnie nie używa, może ogromne sumy na kupno sztucznego nawozu wyrzucić, ale własnemi siłami produkować dostatecznej jego ilości nigdy nie potrafi.

II.

Z kolei rzeczy wypada nam wytłómaczyć, co rozumiemy przez nawóz i nawożenie.

1. Wszystkie ciała stałe, ciekłe i lotne, służyć mogące za pożywienie roślinom, mogą być uważane za materjał nawozowy i są między sobą równoważne.

2. Nawozy dzielimy na a) *organiczne* czyli palne, należą one do składu również powietrza jak i ziemi, są lotne i palne, powstają z rozkładu ciał organicznych; b) *nieorganiczne* czyli mineralne (popielne), stanowią wyłącznie części składowe gruntu, znajdują się w stanie stałym. Trudno przechodzą w stan asimilacyjny i to staje się przyczyną częstego braku rozpuszczalnych soli mineralnych, i dla tego starać się należy o ich nagromadzanie w gruncie. Ziemia zatem i atmosfera dostarczają spólnie roślinom pierwiastków pożywnych, one są nawozowym i karmiącym magazynem przyrody.

3. Pierwiastki organiczne, stanowiące pokarm roślin, są: woda, kwas węglowy i amonjak (saletra)—mineralne zaś: kwas krzemowy, potaż, kwas fosforowy, kwas siarczany, wapno, magnezja, żelazo, soda.

Z tych mineralnych związków, jedne rozpuszczają się w wodzie czystej, inne zaś tylko w wodzie nasyconej kwasem węglowym, solami amoniakalnemi, humusowemi, albo nawet innemi mineralnemi solami (sól kuchenna).

Wspomnione tedy substancje już to pośredniczą w przyswojeniu mineralnych związków, już stanowią bezpośredni pokarm, są tedy w obu kierunkach (karmiąc i pośrednicząc) czynnemi.

W oborniku znajdujemy obie te grupy, najodpowiedniej połączone.

4. Woda, kwas węglowy, amoniak (albo kwas saletrowy) jako stałe części składowe atmosfery, nietylko jako pożywne pierwiastki, wytwarzające organizm rośliny mają wielkie znaczenie dla produkcji, ale też jako czynniki mechanicznych i chemicznych procesów przyrody. W związku z powietrzem i ciepłem oraz alkaljami, przyspieszają zwietrzenie i rozpuszczenie ciał mineralnych, rozkład materji organicznej, czynią je na pokarm zdatnemi, spulchniają, ogrzewają, odkwaszają i rozbudzają w gruncie procesa fizyczne, mechaniczne i chemiczne.

5. Ziemia posiada z natury swej zdolność pochłaniania powietrza atmosferycznego a z niem pierwiastki pożywne: wodę, kwas węglowy, amonjak, aż do zupełnego nasycenia i zatrzymywać je w porach, skutkiem przyciągania powierzchni, co w fizyce nazywa się zgęszczeniem. A że, jak uczy doświadczenie, te pierwiastki, co do masy, główną część składową nawozu stanowią [1], i że zawarte w ziemi cząstki powietrza z ruchem masy atmosferycznej w ustawicznym zostają związku, musiemy tedy i atmosferę za *najważniejsze źródło nawozu* dla uprawianej ziemi uważać.

6. Bujny wzrost roślin zależy zarówno od ilości rozpuszczalnych pokarmów roślinnych w całej warstwie ziemi nagromadzonych, jak i od przyrządzonego starannie dla nich siedliska, przez stosowną uprawę ziemi. Wszelki zatem materjał jak np. gips i glina, chociaż nie są istotnymi po-

---

[1]) Rozważmy, że ludzie i zwierzęta tylko z roślin albo z przeistoczonych pierwiastków roślinnych (mięsa, mleka i t. p.) żyją; a zatem muszą także odchody z owych ciał podobny mieć skład z roślinami i zawierać dla nich pożywne i kształtnicze pierwiastki, nietylko w najobfitszej ilości, ale nadto jeszcze w najlepszej mięszaninie.

karmami, gdy jednak przyczyniają się do rozpuszczenia surowych części mineralnych i poprawiają stan fizyczny ziemi, są także nawozem, lubo tylko w pośredniem znaczeniu.

7. Mechaniczna uprawa roli i nawożenie są nierozdzielnymi czynnikami produkcji, wspierają się i uzupełniają wzajemnie. Narzędzia rolnicze kruszą ziemię, spulchniają jej powierzchnię i mięszają z sobą części jej organiczne i mineralne. Tym sposobem rozprężliwe powietrze aż do głębi ziemi się dostaje i przez nią pochłonięte, przy pomocy innych czynników, użyznia rolę. Mechaniczna zatem uprawa nawozi rolę także pośrednim sposobem.

8. Obfity urodzaj otrzymać można tylko przy znacznej ilości stajennego nawozu, gdyż prócz posilnej strawy jakiej on roślinom dostarcza, wypełnia jeszcze inne bardzo ważne w produkcji zadanie, a mianowicie: ogrzewa ziemię przez proces fermentacyjny, zwietrza i rozpuszcza mineralne ciała. Minerały trudno rozpuszczalne przez wpływ fermentacyjnej mierzwy, rozkładają się i stają rozpuszczalnemi. Działanie nawozu stajennego jest najważniejsze z tego względu, że wynagradza ziemi ubytek ciał nieorganicznych, które wyczerpały poprzednie zbiory; wpływ jego nakoniec na spójność ziemi i własność wciągania wilgoci współcześnie z powstającym procesem fermentacyjnym, zapewnia dobry urodzaj. Streszczając cośmy wyżej powiedzieli, znaczenie nawozu i nawożenia w praktyce, w następujący określamy sposób:

a) Wszelkie ciała stałe, ciekłe lub lotne, będące istotnym pożywieniem roślin, zowiemy *nawozem bezpośrednim;* materyały zaś, których głównym zadaniem jest przysposobienie roślinom pokarmów, lub też poprawienie mechanicznego i fizycznego stanu ziemi, nazywamy *nawozem pośrednim;*

b) Przez nawożenie zaś rozumiemy wszelkie środki zasilania roli i wszystko, co tylko w tym kierunku rolnik uczynić zdoła; nawozić bowiem i zasilać rolę jedno jest i toż samo.

Wytłómaczywszy tym sposobem znaczenie nawozu i nawożenia w gospodarstwie, idzie teraz głównie o wy-

kazanie, że jedynym sposobem podniesienia gospodarstwa i zaradzenia brakowi pognoju w roli uprawianej, jest nie tylko zasilenie ziemi nawozami organicznymi i mineralnymi, ale lepiej pojęta uprawa roli, która wspierając działania przyrody, ułatwia wyzyskiwanie zasobów atmosferycznych, wpływa korzystnie na zwietrzanie minerałów, przetwarza części składowe ziemi, a ostatecznie jej wydobrzenie wywołuje.

Atmosfera jako nawóz.

Woda, kwas węglowy, amonjak (azot) są, co do masy, głównemi częściami składowemi pokarmów tworzących organizm roślin i one, nie tylko, że wchodzą głównie w skład mierzwy stajennej, ale są razem i najczynniejszymi działaczami w mechanicznych i chemicznych pracach przyrody: w kruszeniu i spulchnianiu gruntu, w wietrzeniu i usposobianiu minerałów do rozpuszczalności w rozkładaniu ciał organicznych, słowem w użyznianiu gruntu w czasie uprawy. Znajdują się one w powietrzu i spływają wraz z deszczem, rosą, śniegiem albo też dostają się do ziemi i do roślin, przez parę wodną w skutek siły kapilarnej, właściwej każdemu ciału gąbczastemu a zatem i ziemi. Para i gazy pochłonięte przez ziemię, łączą się z jej organicznemi lub nieorganizowanemi częściami składowemi, tworząc nowe rozpuszczalne związki chemiczne, służące za pokarm roślinom. Pognój więc otrzymywany z powietrza, nader wielkie w produkcji ma znaczenie, a wszelkie nawozy stajenne lub sztuczne żadnego by wpływu na użyznienie ziemi nie miały, gdyby niebyły poparte działaniem powietrza atmosferycznego.

Gazy pochłonięte oddaje ziemia roślinom, rośliny udzielają je ludziom i zwierzętom, od tych znowu, przez proces oddychania i trawienia, powracają do atmosfery. Każdy komin, każde gnojowisko, każde ciało gnijące wyziewa i wydaje kwas węglowy, amonjak i parę wodną, a tym sposobem trwa w przyrodzie ciągłe ich tworzenie i przemiana. Powietrze atmosferyczne, prócz tego bezpo-

średnio użyznia ziemię, czego najlepszym jest dowodem że rola w 4 dniach dwa razy zorana a cztery razy zawłóczona, nieuprawi się i niewydobrzeje tak, jak rola raz zawłoczona w odpowiednich czasu odstępach.

Orka jesienna pokazuje nam także, jak skuteczną jest praca atmosferyczna w ziemi. Każda wreszcie rola dobrze uprawiona, w której się skorupa na powierzchni nie tworzy, przekonywa sypkością, pulchnością oraz wydobrzeniem swojem o działaniu powietrza na mechaniczny i chemiczny stan roli. Jeżeli nakoniec, podziwiając siłę i bujność niezmierną wegetacji w dzikiej przyrodzie, w lasach i na łąkach zapytamy się, jakim czynnikom przypisać należy ten wspaniały rozwój roślinności, tedy rozum poparty nauką odpowie nam, że przeważnie wpływom powietrza atmosferycznego. Ważnem przeto jest zadaniem rolnika, aby przez stosowną uprawę usposabiał rolę tak, iżby wpływem powietrza użyznić się mogła.

Nawóz stajenny.

Mierzwa tego rodzaju jest i będzie przedniejszym nerwem gospodarstwa wiejskiego. Jest ona bowiem najczynniejszym pomocnikiem do wytwarzania pokarmu dla roślin. Czem siano dobre dla bydła, tem, rzec można, jest obornik dla rośliny.

Z poprzedzającego wiemy już, że obornik zawiera w sobie najgłówniejsze pierwiastki pokarmowe roślin. Wiemy także, iż przez własność przyciągania wilgoci, wzbudzania ciepła, powiększania gąbczastości roli potężnie wspiera rozwój roślin, a w ziemi nową rozbudza żywotność. Dotychczasowa wykazywana ważność nawozów atmosferycznych, bynajmniej nie zmniejsza wartości nawozu stajennego i wszelkich materji organicznych, które są najsilniejszymi czynnikami produkcji rolniczej. Wartość nawozu stajennego jest tak wielką, że nic mu wyrównać i nic go zastąpić nie zdoła.

Rzadkie są jednak takie gospodarstwa, w których by gnojowiska były dobrze urządzone. Zwykle bywają one stęchłym i cuchnącym bagnem, z którego woda najdzielniejsze siły nawozowe wyciąga i nasycona niemi, odpływa: w innych miejscach znów nieporządnie wyrzucony na-

wóz, nietylko schnie i traci swą siłę, ale pali się i marnieje. Nielepiej się z nim dzieje, gdy na polu wywieziony w małych leżąc kupkach, tygodniami na łup żywiołów, bez ochraniającej pokrywy ziemnej, bywa wystawiony. Jakże mało jeszcze wiedzą o tem, że ogromna wartość produkcyjna w nawozie spoczywająca, tylko wtedy w pełną działalność i trwałość wejść i doskonale zużytą być może, kiedy w ciągu pierwszego roku całkowicie się w roli rozłoży. Strata w kapitale i procentach staje się nieuniknioną, ile razy nawóz z przyczyny wadliwego rozdzielenia, albo błędnej uprawy, lub przez przyoranie w mokrym stanie roli, przepali się spleśnieje lub nabierze własności torfu.

Wypada więc nieustannie rolnikowi powtarzać, iż nawóz głównym jest materjałem, z którego siła żywotna rośliny wykształca niezbędne potrzeby życia dla zwierząt i ludzi, równie jak surowe produkty dla handlu i rzemiosł, a gdy przy tem zwrócimy uwagę na szybki nadzwyczaj wzrost ludności w krajach ucywilizowanych, pojmiemy jakie ma znaczenie gospodarstwo nawozowe w ekonomicznym bycie narodu. Podług statystycznych obrachunków, ludność wzrosła np. w ostatnim dziesięcioleciu, w samym związku celnym Niemiec o 1% a więc przy ogólnej ludności 35 miljonów, średnio corocznie przybywa 350,000 dusz. Przypuściwszy dalej, że dla wyżywienia jednego człowieka w przecięciu rocznie około 9 szefli żyta, albo równoważników onego, potrzeba, tedy dla pokrycia przewyżki z pomnożenia ludności wynikłej w obrębie celnego związku, należałoby produkcję powiększyć o 3,150,000 szefli żyta.

Jeżeli zważymy, że w ostatnich dziesięciu latach lasy, łąki, stawy, wygony i t. p. do zbytku nawet już w rolę uprawną zamieniły się, gdy pomyślemy ile czasu, pracy, siły mierzwiącej i szczęścia do tego potrzeba, by z roli wydobyć corocznie większą ilość zbioru, to już z tego względu wynika, nie mówiąc już o gwałtownym wzroście kosztów produkcyjnych, poważny obowiązek dla czasopism krajowych, by nieustawały w wołaniu na gospodarzy wiejskich o lepsze urządzenie gospodarstwa nawozowego, we wszystkich kierunkach, o niezbędną równowagę

w użytkowaniu i zwracaniu środków karmiących. Niech nieustannie kołaczą i budzą ospałych, niech nie zważają na to, gdy rolnik wołać będzie: wiem o tem aż do zbytku, wszystko znam dobrze. Wszakże gdy nieprzyjaciel granicom ojczystym zagraża, nierozsądni tylko ociągają się z obroną, mówiąc, że fakt jeszcze nie nastąpił. Wiemy z historji, że *za późno* sprowadza następstwa najopłakańsze.

Wprzódy, nim przejdę do opisania składu nawozu i sposobu obchodzenia się z nim, muszę odpowiedzić na zarzuty, jakie obornikowi w nowszych czasach robili, z różnych stron, słowem i pismem poplecznicy kupnego t. j. sztucznego nawozu, bo podobne zarzuty, mogłyby nie jednego niedoświadczonego, nakłonić do odmówienia temu dawnemu słudze uprawy rolnej, zasłużonego szacunku i przynależnej pieczołowitości.

Zgadzają się wszyscy jednomyślnie, że nawóz stajenny zawiera w sobie w ogólności najważniejsze nieorganiczne i organiczne roślinne odżywne pierwiastki, i w najwłaściwszej mięszaninie; atoli w miarę tego jednak, im bardziej krytyka pod godło przesadzonej teorji mineralnej się garnie, tem śmielej zarzuca:

że przy powiększonej uprawie roli, ani ilość azotu, ani ilość pierwiastków mineralnych zawierających się w nawozie stajennym, na potrzebę uprawianych roślin nie wystarcza;

że nawóz w ogólności za wolno się rozkłada, t. j. za późno zdatnym do użycia na karm dla roślin się staje, i

że dla tego, gospodarza drożej kosztuje, aniżeli nabycie guana, mąki kostnej i t. p. wogóle przyrządzonych sztucznych nawozów,

Przesada przed niewielu lat, do tego nawet dochodziła, że rolnicy niektórzy bydło swe oborne zbywali, zbiory swe spieniężali i w guanie głównych sił dla gruntu szukali; niektórzy głosili nawet, że przez użycie sztucznych nawozów, produkcję płodów do nieograniczonej ilości, bez zachowania kolei płodozmianu posunąć zdołają.

Twierdzenie, że ilość azotu, a zatem i pierwiastków mineralnych, zawierająca się w nawozie stajennym na po-

trzeby uprawianych roślin nie jest dostateczną; opiera się na wnioskach z rozbiorów chemicznych różnych uprawianych roślin, gruntu i nawozu wyprowadzonych. Jak zaś jest chwiejnym i niepewnym każdy z takowych rozbiorów, jużem w innem miejscu, tak co do roślin, jak i gruntu, zwracał uwagę. Tutaj dodam, co do analitycznych badań nad mierzwą, tylko jeszcze następne uwagi:

Widoczną jest rzeczą, że ponieważ amonjak, w którym przedewszystkiem całkowita ilość azotu nawozowego się zawiera, nader jest lotnym ciałem, przeto rzadko udać się może chemikowi śledzącemu, całkowitą jego ilość w nawozie zawartą obliczyć. Rozbiór dopełnia się na małej ilości nawozu, każdy gospodarz wie, jak rozmaicie kupa nawozowa w swojej masie bywa złożoną. Z drugiej znowu strony, najmniejszy atom nie uchwycony podczas analizy, przy obrachowaniu i zamianie na centnary i wozy, wzrasta do znacznej wielkości. Godzi się przeto z góry przypuścić, że obornik przeciętnie daleko znaczniejszą ilość azotu (amonjaku) zawiera aniżeli rozbiór chemiczny pokazuje.

Pominąwszy to, jak i okoliczności w jakim stopniu rozkładu znajdował się wzięty pod rozbiór nawóz stajenny, i z jakich pokarmów pożywnych powstał, jasną pozostanie rzeczą, że przy analizie znaleziony azot, tylko nader małą bywa cząstką owego azotu, którego w ogólności nawóz ziemi i roślinom dostarcza. Nawóz dopomaga działaniem swym mechanicznym i chemicznym rozpulchnieniu i ogrzaniu roli, a tym samym przykłada się tą drogą do łatwiejszego ogrzania roli, pochłaniania amonjaku, spływającego z każdym tchnieniem powietrza, z każdym osadem wilgotnym na powierzchnię ziemi. Ale sam nawet nawóz posiada, jak wiadomo, z powodu swej dziurkowatości, szczególną zdolność pochłaniania nie tylko wilgoci i ciepła lecz i wszelkich powietrznych pierwiastków, jest zatem czynnym, bezustannym zbieraczem atmosferycznego amonjaku; nawóz stajenny działa, jednocześnie na spoczywające w gruncie organiczne ciała (humus), a pobudzając takowe do fermentacji i rozkładu tworzy nowe źródło amonjaku. Gnój nakoniec, prze-

istacza się w humusową substancję i znowu, jako taki przyjmuje czynny udział, w tworzeniu i pochłanianiu amonjaku; wywołuje także przez gnicie i butwienie przy obecności wapna, w każdym gruncie znajdującego się, tworzenie się saletry. Tym sposobem nawóz dostarcza, azotu tą drogą, przez czas rozkładu, widocznie daleko więcej, niż owe ilości, jakie analiza w nim wykrywa. Są to zalety nawozu nieoszacowanej wartości, zalety, które się liczbami wyrazić niedają. Dostarczanie azotu od zewnętrznych okoliczności zależy, ma to jednak w praktyce tak wielkie znaczenie, że już i z tego jedynie względu, wartość obornika przewyższa wartość guana i innych kupnych nawozów, które owych zalet w tym stopniu, a niekiedy zupełnie nie posiadają.

Toż samo stosuje się i do ciał mineralnych. Nie zwraca się na to uwagi, że nawóz stajenny nie tylko sam ich dostarcza i zasila niemi ziemię, ale nadto przeprowadza w stan rozpuszczalny mineralne ciała w gruncie zawarte, przez mechaniczne i chemiczne działanie, w skutek własnego swego rozkładu i fermentującego wpływu. Bez obecności i bez współdziałania obudwóch pożywnych i mierzwiących grup, „mineralnej i organicznej“ w odpowiednich stosunkach, o należytem użyznieniu roli uprawnej i żywieniu roślin mowy być niemoże. Prócz tego, przy zwietrzeniu surowych minerałów, albo przy rozkładzie organicznych związków powstałe pierwiastki, wchodzą chciwie w nowe związki, służące za pokarm dla roślin. Nie prześcignione i wytrwałe działanie nawozu stajennego tym sposobem się objaśnia.

Inny zarzut: że ponieważ nawóz stajenny, dopiero po przegniciu do użycia jest zdatnym, przybywa tedy zapóźno w pomoc wegetacji, ostać się także niemoże a nawet w każdym doświadczonym gospodarzu wywołuje zdziwienie.

Jeżeli nawóz spóźnia się, to wina gospodarza albo powietrza. Gdyż mierzwa działa nie tylko przez rozkład swej substancji, lecz również przez pomięszanie z warstwą rodzajną, przez nadzwyczajną chciwość i zdolność pochłaniania powietrza, wilgoci i ciepła. Gdyby nawet ten zarzut był w ogólności uzasadniony, tedy np. ozimina zasiana zapóźno na nawożonym gruncie, musiałaby swym

nędznym wzrostem wykazać złe skutki opóźnienia; doświadczenie atoli uczy, że takowe zasiewy częstokroć nawet zbytecznie bujają; dla tego to rozsądny gospodarz unika, ile możności, nawożenia jesiennego pod oziminy, niebacząc już na inne szkodliwe następstwa. Ze stanowiska zaś praktycznego, obojętną pozostaje rzeczą, jaką drogą gnój życie w zasiewach budzi.

Okoliczność zresztą ta, że nawóz stajenny w całej swej masie wolniej działa, niż guano lub inne kupne nawozy, że działanie jego się opóźnia, nie może być liczone jako wada obornika, ale raczej, jako największa zaleta. Powolny ten bieg jego rozkładu, nader mądrym jest prawem przyrody, przez to bowiem działanie nawozu na warstwę rodzajną i rośliny, bywa gruntowniejszem i trwalszem, Gdyż powstające przy powolnym procesie butwienia, gazy (kwas węglowy, amonjak, para wodna) i wywołane przy tem ciepło, odnawiają bezustanku ferment i tym sposobem ożywiają wzrost roślin; zwietrzenie i rozpuszczalność minerałów tym żywiej i energiczniej postępuje dalej, a nadto nie pomierna siła nawozu stajennego, polegająca na mechanicznym wpływie i na zdolności tegoż do pochłaniania atmosferycznych ciał, skutecznie podniesioną zostaje. Dla tego właśnie, że obornik działa przez kilka lat, staje się trwałym pośrednikiem spulchniania i użyzniania roli pod każdym względem. Bez tego mądrego prawa przyrody, dzisiejsze pola porosłyby lasem lub zamieniły się w wygony dla koczowniczego gospodarstwa przydatne.

Zalet podobnych nieposiadają, ani guano ani inne nadzwyczajne sztuczne nawozy, a przynajmniej nie w równym stopniu i nie na każdym gruncie. Prawda, że przy sprzyjającej pogodzie, nawozy sztuczne prędzej rozwijają swoją działalność, atoli też łatwo rozbudzają zbytnią wybujałość w pierwszym perjodzie życia rośliny, nie wspierając je należycie w porze późniejszej, kiedy pomocy takowej największa potrzeba. Na co się zda rozkoszna barwa, rozrosłych bujnie w jesieni lub na wiosnę roślin, jaka przy użyciu owych nawozów zdaleka oko zachwyca, jeżeli później, jak się często zdarza, pyszna barwa znika, boczne pędy jeden za drugim obumierają,

porównawcze zaś obliczenia z prób robionych na małych przestrzeniach, z wielkim zachodem, niepewnością i z szalką w ręku zaledwie obliczyć się dają. Wówczas to, niemówiąc już o umyślnem łudzeniu się, aby słabostkom zadość uczynić, małych niedokładności trudno uniknąć, a tymczasem te małe omyłki, przy obrachowaniu przewyżki wydajności w ziarnie i słomie zastosowane do morga, znaczną przedstawiają cyfrę.

Twierdzenie, że od silnego rozkrzewiania się w młodości i mnogości organów dla żywienia (liści, korzeni), głównie zależy przyszły plon, w ogólności nieulega kwestji, atoli doświadczenie uczy, że sprawdza się to tylko o tyle, o ile warunki bujnego rozwijania się *w dalszych okresach* życia roślinnego *trwają*. Jeżeli zaś rzecz się tak niezłoży, wówczas nastaje to samo, co widzimy na ciałach zwierzęcych, jeżeli one z tucznego karmu przejdą na mizerne utrzymanie; wówczas tracą na objętości swej widocznie, i to tem bardziej, im większą i naglejszą była różnica w karmieniu. Z początku na biednym piasczystym gruncie, jeżeli takowy posiada niejaką siłę, a pogoda jest wilgotna i ciepła, zwyczajnie zasiew w jesieni albo w rannej wiosnie barwą i wzrostem przewyższa zasiewy rosnące na gruncie z natury żyzniejszym, ale jak tylko podniesie się słońce do zenitu i nagromadzone siły gruntu osłabną albo wilgoć zniknie, wnet zniknie i ciemna barwa na niwie; boczne pędy jeden za drugim zwiędną i zginą a tylko główne źdźbło podrastać będzie w słomę i kłos; gdy tymczasem przy równych warunkach i wpływach powietrza, zasiew na mocniejszym gruncie zwyczajnie, chociaż powoli lecz zawsze z większą pewnością, krzewi się i wegetuje nieprzestannie.

Coś podobnego widzieć możemy, przy użyciu guana i innych sztucznych nawozów, na gruntach z natury żyzniejszych. Z początku otrzymują rośliny pokarm nadzwyczaj posilny, bo guano gotową już i skoncentrowaną żywność zawiera, przyczem, skoro tylko pogoda i wszystkie inne warunki sprzyjają, ciemnozielona barwa jak i silniejsza wegetacja, przez dłuższy czas utrzymuje się; jak tylko jednak rośliny w swym rozwoju i rozroście dalej postąpią i obfitego karmu coraz więcej potrzebują,

a zarazem spółdziałania wówczas wszystkich innych warunków życia owe dogodności z dodanego nawozu, zwykle rośliny przez rozbujanie przed czasem zmarnowały, i zdolność dalszego żywienia nieznajduje się w równowadze z resztą odżywnych środków i innymi warunkami życia. To niedostaje potrzebnego stopnia wilgoci lub ciepła, to znowu te siły działać będą zbytecznie; może zajść wypadek, że stosunek nawozów obfitujących w amonjak nie odpowiada równoważnikom rozpuszczalnych minerałów, albo owe nawozy mogły z natury swej, rozpuszczalność tę mocno poprzeć, przez które to tworzenie się soli, organiczne materje tak zostały zużyte, że już nadal, dla pomyślnego żywienia roślin, na odpowiednich atmosferycznych pożywnych pierwiastkach brakować poczyna. Powierzchowny rzut oka pokazuje, że liście i źdźbła takich zasiewów bywają nie naturalnie wodniste i miękkie, albowiem roślina, przy pospiesznym wzroście, nie miała dość czasu do przyswojenia sobie potrzebnej ilości kwasu krzemowego i wapna, któreby ją wzmocniło i nadało szkieletowi większą sprężystość i wytrzymałość na wpływy zewnętrzne.

Tak w jednym jak w drugim przypadku, boczne pędy rośliny wstrzymują się w wzroście i w końcu giną; tym sposobem stan urodzajów stopniowo wyrównywa się z łanami, które nawozu nie otrzymały. W najlepszym razie przewyżka w zbiorach, jak o tem wielokrotnie się przekonywałem, jeżeli nakład nie przewyższał 6 do 12 tal. na morgu prusk. nie wydała w stosunku do nakładów zysku, a przy niesprzyjających okolicznościach, okazały się straty.

Z kolei zastanówmy się nad często słyszanem twierdzeniem, że nawóz stajenny rolnika drożej kosztuje niż guano, lub inne kupne nawozowe środki. Twierdzenie to opiera się na dwóch istotnych błędach, a mianowicie:

a) że wartość centnara nawozu zwyczajnie oceniają podług ilości zawierającego się w nim azotu, i

b) że użyty nań materjał oblicza się podług średniej ceny targowej.

Co do pierwszego. Jużem objaśniał, że znajdywana, przy rozbiorze chemicznym nawozu, ilość azotu, żadnym sposobem wyłącznie za podstawę w rachunku służyć niemoże, lecz do tej ilości dodać należy, ową ogromną ilość azotu,

którą przez cały czas rozkładania się gnoju, drogą pośrednią roli uprawianej nawóz dostarcza. Do rachunku jednak wejść to niemoże, bo najdowcipniejsza nawet głowa niema środków do podobnego obliczenia. Przeciwnie, w owych sztucznych, z handlu nabytych nawozach, ilość azotu i każdej innej części składowej, aż do ostatecznego przypuszczalnego atomu, daje się ściśle obliczyć i wartość ich oznaczyć. Jeżeli więc przy porównaniu wartości dwóch użytych przedmiotów pod wagą i miarą, jednemu zaliczymy całkowitą wartość, drugiemu część tylko, w takim razie, porównanie wypaść musi niekorzystnie dla ostatniego.

I to się usprawiedliwić nie da, żeby wartość tak wielostronnie działającego i skutecznego środka nawozowego jak obornik, wyłącznie i tylko podług ilości zawierającego się w nim azotu obliczać. Niemówiąc o tem, iż dowiedzionem niezostało, aby azotu (amonjak, saletra) w gruncie i atmosferze było za mało, że nawet twierdzenie to na zawsze wątpliwem pozostanie, to w każdym razie i najgorętszy wielbiciel teorji azotowej będzie musiał zgodzić się:

że główna wartość nawozu właśnie w jego wielostronnej naturze i odpowiednim składzie, i ztąd na wielostronnym działaniu polega i właśnie dla tego, przez żaden inny środek nawozowy zastąpionym być niemoże.

Atoli oznaczenie siły tego wpływu, przedstawia dla porównania z innymi środkami mierzwiącymi, niepokonane trudności:

raz dla tego, że mierzwa na jednem polu, stosownie do jego fizycznych własności (grunta lekkie) i znajdujących się w ziemi zapasów soli mineralnych w stanie rozpuszczalnym będących a mianowicie: soli potażowych, fosforowych, krzemowych i amonjaku, może oddziaływać energiczniej, użyta nawet w mniejszej ilości, jak na polach, których fizyczne przymioty utrudniają szybki rozkład nawozu (np. na gruntach ścisłych), na których naturalnie, jego działanie będzie zupełnie różne.

powtóre, że niepodobieństwem jest wynaleźć skalę porównania.

Porównawcze doświadczenia robione celem wyjaśnienia działania nawozu stajennego, niedają jeszcze dostatecznego punktu oparcia do sądzenia, że różnice w zbiorach między poletkiem nawożonem i nienawożonem są jedynie wynikiem połączeń azotowych w mierzwie zawartych i trudno byłoby roztrzygnąć, czy lepszy urodzaj na polu mierzwionym zawdzięczać fizycznym, mechanicznym, chemicznym i kapilarnym własnościom, jakich rola przez mierzwienie nabyła, czy też azotowi.

Prócz tego, wyjątki przy niektórych uprawianych roślinach spostrzeżone, że nawóz chciwie przyswajają, dowiodły, że jego działanie nie w jednakowym czasie się objawia, a więc i wpływ jego rozmaicie się przedstawiać może.

Co do drugiego t. j. aby użyty na obornik materjał podług średniej targowej ceny obliczać, żadnym sposobem dopuścić się nieda, gdyż materjałów używanych jako pasza i podścioł rolnik spieniężyć inną drogą niemoże; produkty te na rynku żadnej by niemiały wartości, gdyby wszystkie razem, jako towar zbytu tam się ukazały. Wynaleźć pieniężną rzeczywistą wartość tych materjałów, jak wynaleźć kwadraturę koła, dotąd nieudało się i nigdy się nieuda. I obliczając wartość nawozu według cen targowych, jest to obliczać na podstawie cyfr błędnych. Przeciwnie, niezawodną jest prawdą:

że rolnik, jeżeli niezechcę zyskać tytułu marnotrawcy i pragnie ciągle podnosić stan swego gospodarstwa, winien, co najwięcej i najlepszego wyrabiać u siebie nawozu i przeciwnie tam mienie statecznie upada, a przynajmniej nie wzrasta, gdzie niedostatek nawozu czuć się daje.

Tak bywało przed tysiącami lat i tak będzie za tysiąc lat i staranie o jak największą ilość wyrabiającego się u siebie nawozu, nikogo jeszcze do bankructwa niedoprowadziło.

Lecz, jeżeli z jednej strony przy obrachowaniu wartości nawozu, główna jego wartość z rachunku się wypuszcza, a z drugiej dla tejże przyczyny koszta produkcji, w sposób niedający się usprawiedliwić, oceniają się za wysoko, to naturalnie podług Adama Rise, nawóz stajenny w porównaniu z guanem drożej kosztować musi, po-

nieważ ocena obornika była dowolna i za wysoka, a koszt guana stale oznaczony.

Że niektórzy rolnicy w blizkości wielkich miast, wolą do niezbędnej potrzeby bydło ograniczyć, karm zaś sprzedać i natomiast zabierać nawóz miejski, albo inny w handlu nabywać i tym sposobem korzystne robić interesa, to nie da się zastosować do gospodarstw na wielką prowadzonych skalę, bo owe przyjazne miejscowe okoliczności tylko nader rzadko się nadarzają.

Z tych powodów, że kupne lub sztuczne nawozy często są fałszowane, że przy nieprzyjaznej pogodzie wcale bez skutku pozostają i w ogólności, jak uczy doświadczenie, tylko na rok jeden starczą, wynika wniosek niewątpliwy:

że obornik rolnika żadnym sposobem drożej kosztować niemoże jak guano, mąka kostna lub sztuczny nawóz w ogóle; oprócz tego działanie obornika, bywa skuteczniejsze i *trwalsze.*

Dla tego historja rolnictwa nieprzedstawia nam przykładu rolnika, któryby od zbyt obfitego produkowania nawozu stajennego zbankrutował, przeciwnie faktem jest niezaprzeczonym, że gospodarz niezamożny ale u siebie wiele i dobrego nawozu produkujący, łatwo do zamożności dochodzi, i naodwrót jeżeli tego zrobić nieumie, tedy prędko ubożeje. W tym ostatnim względzie, nie braknie niestety w nowszym czasie przykładów ostrzegających, że egzaltowani zwolennicy modnego bałamuctwa nawozowego, przez zniesienie chowu bydła, przez spieniężenie wszelkich plonów i przez rozpowszechnione używanie sztucznych nawozów, prędko przyszli do ubóstwa.

Na tem atoli co do wartości nawozu stajennego w porównaniu z guanem i sztucznemi nawozami, rzecz się jeszcze niekończy.

Pozornie tylko zdają się mieć rację ci, którzy twierdzą: że, jeżeli karmiące pierwiastki. których roślina, jak to rozbiór chemiczny wykazał, dla normalnego rozwoju potrzebuje, zostaną jej w dostatecznej ilości, w należytej mięszaninie i w przydatnej formie dostarczane, i tym sposobem roślina wszystkie potrzebne zasadnicze pierwiastki w gruncie znajduje,

w takim razie obojętną będzie rzeczą, czy pierwiastki karmiące w postaci gnoju albo sztucznego nawozu były jej dodane.

że jednak nawóz sztuczny zasługuje na pierwszeństwo z tego powodu, iż w nim pokarm znajduje się w stanie skoncentrowanym, natychmiast użyć się mogącym, kiedy tymczasem nawóz stajenny zaledwo przez proces fermentacji i butwienia, do tego stanu daje się doprowadzić.

Ponieważ jednak, postawiona zasada, niewłaściwie jest do pytania zastosowana, a zatem i wnioski są fałszywe.

My, jak nieraz już powiedziałem, niemamy dotąd dostatecznych danych do ocenienia istotnych potrzeb karmu szczególnych gatunków uprawianych roślin, tak pod względem ich masy i dobroci, jak i wpływu, jaki na wegetacją grunt wywiera i inne spółdziałające i równomocne siły (mechaniczny jak i fizyczny wpływ gruntu, działanie atmosfery) [1]. Nie wiemy np. jak ważny wpływ wywiera siła życia na rozkład, mięszaninę i użyteczność szczególnych pierwiastków, oraz czy ona nie jest w stanie swem niezbadanem dotąd oddziaływaniem, przy pomocy elektro-magnetyzmu, czyli galwanizmu, owe pierwiastki w krótkim czasie rozpuszczalnymi i użytecznymi uczynić, które się w laboratorjum chemika okazały nierozpuszczalnemi; z drugiej strony, również jest niewiadomo, azali siła

---

[1]) Jak ważny wywierają wpływ pewne okoliczności na dobry stan lub nieurodzaj roślin, dowodzi tego baczny rzut oka na to, co się dzieje w wielkiej pracowni natury. I na dzikiej florze, od najmniejszej trawki do drzewa owocowego albo leśnego, okazuje się w niektórych latach siła wzrostu niezwykle dzielna, w innej znowu nadzwyczaj słaba; przy zastosówaniu wapna niegaszonego, przy osuszaniu ze zbytniej wilgoci, albo przy szczególnem jakiem obróbieniu ziemi, giną pewne dzikie rodzaje roślin i miejsce onych zastępują inne; mała ilość popiołu lub gipsu na łąkach, wywołuje pewne gatunki roślin i silnie je rozwija (koniczynę, wyki gatunki), których oko nasze dotąd nie widywało, tymczasem inne nikną: nie mierzwiona rola wydaje na jednejże niwie czasem daleko obfitszy plon, aniżeli zagnojona i w takich razach, nie umiemy zdać sobie sprawy, jakie tu działają przyczyny.

życia, nie jest w stanie z oddzielnych pierwiastków, utworzyć materję zastąpić mogącą, brakujące części składowe. Widzimy rozwijające się przed naszemi oczyma ciała roślinne w zadziwiający sposób, a jednak nie pojmujem, jakich przyrządów i odczynników natura używa w swem laboratorjum, by ciągłem mięszaniem i wydzielaniem tworzyć materje do użycia i przyswojenia zdatne, z których siła żywotna atom z atomem, komórkę z komórką łącząc w organiczne ciała, w tysiącznych przemianach, postaciach i grach kolorów przetwarza.

Jak więc można przypuszczać i żądać, żeby chemik był w stanie swe sztucznie przygotowane nawozy, zastosować do życia roślinnego w stopniu tak zupełnie doskonałym, jak to przyroda w nawozie stajennym uskutecznia? kiedy chemik, ani potrzeby żywienia się rośliny we wszystkich kierunkach dokładnie nie zna, ani rozporządzać się może siłami, które natura na rozkazy w swej pracowni znajduje. Chemik posiada wprawdzie w swem laboratorjum warunki mięszania i składu pierwiastków, i łączyć je może w krótszym nawet czasie i pewniej aniżeli przyroda, w której każdej chwili owe warunki, przez zewnętrzne wpływy (temperatura, stopień wilgoci) ulegają zmianie; pomimo to wszakże, niemoże ów sztuczny produkt w działaniu naturalnemu sprostać, ponieważ podczas przechodu surowych materji przez ciało zwierzęcia, organiczna siła życia i galwanizm nadaje im a zatem i nawozowi stajennemu w istocie czarodziejską siłę, której chemik rozniecić nie jest w stanie. Wszystkie aparata, odczynniki i ostateczne produkta chemika, są łataniną w porównaniu z pracownią i ostatecznemi wytworami nieograniczonej czynności przyrody.

Z tej nieudolności człowieka płynie dowód: że gnój, nie biorąc już na uwagę potężnego jego wpływu mechanicznego, hydroskopicznego i fizycznego na warstwę rodzajną i jej ogrzewanie, już dla samej zdolności fermentacyjnej, przez żadną inną materję nawozową a tym mniej przez sztucznie złożone nawozy, na dłuższy czas zastąpionym być nie może, i że przypuszczenie:

iż nastąpi i musi nastać czas taki, kiedy rolnik przy użyciu sztucznych nawozów mieć będzie w swym

ręku uprawę płodów w nieograniczonym rozmiarze, niezachowując prawideł płodozmianu, *jest marzeniem, które się nigdy w zupełności na wielką skalę ziścić nie może i nie ziści.*

Jeżeli zsumujemy to co się dotąd powiedziało, to zgodzić się będziemy musieli i przyszłość to potwierdzi, że w ogólności dobrze przyrządzony gnój, w trwałości przewyższa wszystkie inne nawozy. To przekonanie podzielać będzie każdy rolnik skoro rozważy: że ten tylko nawóz najskuteczniej działa, który wszystkie karmiące pierwiastki rośliny, w największej ilości, w najdogodniejszym stosunku i w najodpowiedniejszej naturze postaci, w sobie zawiera. Takim właśnie jest obornik.

I.

Tworzenie się i skład nawozu stajennego.

Obornik czyli nawóz stajenny jest mięszaniną stałych odchodów zwierzęcych z moczem i podściółką. Pola dostarczają karmu i podściołu a ekskrementa zwierząt, zawierające w sobie części mineralne z spożytych roślin, tworzą obornik; w nawozie bydlęcym znajdują się resztki buraków, koniczyny i t. d. w końskim resztki, owsa, siana i t. d. Odchody stałe zwierzęce niezawierają tych samych pierwiastków, co odchody płynne. Pierwsze w połączeniu z drugiemi napawają się mniej więcej niemi, bo mocz rozpuszczalne i śluzowe części odchodów stałych w siebie przyjmuje. Ponieważ mocz posiada własność rozkładania stałych ekskrementów, z powodu przymieszki alkaljów, gnój więc prędko postać i skład chemiczny zmienia.

Podściół zaś, nietylko ułatwia mechaniczne przemieszanie nawozu, ale nadto przyspiesza chemiczny rozkład, już to przez ułatwiony przystęp powietrza, już przez wsiąkanie odchodów stałych.

Rolnik mieć to powinien na ścisłem baczeniu, jeżeli pragnie naukowe rozbiory chemiczne i wykazane przez nie własności stałych i płynnych odchodów, dokładnie zrozumieć i niebłądzić. Analizy te dają się stosować:

a) do obornika t. j. do mięszaniny z kału, moczu i ściołki;
b) do oddzielnie zebranego kału;

c) do oddzielnie zebranego moczu;
d) do tak zwanej gnojówki, która przedstawia płyn sciekający w stajni, oborze lub w zbiorniku, mniej więcej zmięszany z stałemi częściami kału, i już skutkiem fermentacji lub przystępu wody deszczowej czy śniegowej zmieniony;
e) do wyjątkowych własności materjału użytego na podściółkę.

Dalej mieć na względzie należy gatunek zwierząt i rodzaj, wiek i stan zdrowia każdej sztuki, jak również ilość i gatunek paszy.

To nam objaśnia, dla czego rozbiór chemiczny oborników, przedstawia taką rozmaitość.

Karm roślin i karm zwierząt różnią się między sobą, tak co do natury jak i formy; kiedy roślina tylko nieorganiczne związki i to w postaci powietrza, wody lub soli przyswajać może, dla zwierzęcia właściwszemi są, oprócz wody i niektórych soli, tylko organiczne związki, a mianowicie materje roślinne albo zwierzęce, które z natury swej są przez organizm zwierzęcy przekształcone w nowe organiczne związki białkowate.

Karm zwierząt, stosownie do tego, czy zawiera azot lub go nie posiada, jak to było wskazane przy rozbiorze roślin, dzieli się na dwie wielkie grupy: materje respiracyjne (oddechowe) i plastyczne (mięsotworne): z tych pierwsze służą zwierzęcemu ustrojowi dla podtrzymania oddechu i ciepła, a więc i do wyrabiania tłuszczu; drugie do tworzenia krwi, mięsa i w ogólności całego ciała, jak również z powodu zasobów mineralnych, do zbudowania szkieletu kostnego.

Prostsze bezazotowe części rośliny (respiracyjne), złożone są z tak zwanych hydratów węglistych: włókno roślinne, krochmal, gumma (dekstryn) cukier i tłuste oleje; tu także zaliczają się, roślinne materje pożywne, z wyjątkiem nasion, jako to: ziemniaki, brukiew, buraki, owoce, zioła, siano, słoma i t. p. Te materje pożywne zostają w ciele zwierzęcem, przez wdychany kwasoród, podobnie jak drzewo i węgiel w ogniu, wprawdzie wolniejszym przebiegiem, zawsze jednak z takimże rozwojem ciepła, spalone i będąc następnie wyprowadzone

w postaci pary i powietrza, po większej części, jako gaz kwasu węglowego, i jako woda przez płuca i skórę, już dalej do karmienia nie służą. Nie mniej jednak grupa ta materji odżywnych jest nieodbicie potrzebną, dla ustroju zwierzęcego, dla podtrzymania respiracji, dla wyrobienia ciepła, siły a przy obfitszem karmieniu, do wytworzenia tłuszczu, jako zapas dla późniejszego użytku.

Części zaś składowe rośliny azot zawierające powstają, z tak zwanych, proteinowych połączeń jak: roślinne białko, roślinny kazein, gluten, i obfitują przytem w minerały, zwłaszcza zawierające fosfor, siarkę i alkalja. Do tej grupy pożywnych materji należą, z grupy roślin tylko nasiona, przedewszystkiem strączkowe, liście i łodygi, póki jeszcze są młode i delikatne; gdy tymczasem wszystkie części ciała zwierzęcego, jakoto: mięso, mleko jaja, krew, z wyjątkiem tłuszczu, daleko więcej proteinowych połączeń posiadają i dla tego są najodpowiedniejsze do wytworzenia wszystkich części organizmu zwierzęcego.

Ten rodzaj pokarmów służy tedy zwierzęciu głównie dla właściwego wyżywienia, t. j. dla odnowienia zużytych części ciała (zmiany materji) jak i dla wzrostu, a że przytem przez żadne inne pożywne składowe części zastąpiony być nie może, dla tego nazwano je mięsotwornemi (plastycznemi) pokarmami. Bywają one najprzód w ciele zwierzęcem, przez trawienie w materje pożywne czyli sok przeistoczone, a z tego znowu w części składowe krwi, która dalej w drodze odbywanej po ciele, tworzy organa ciała, dla tego też nazywają je i mięsotworne, a dla obfitej w nich przymieszki fosforu, siarki i alkaljów, a zatem pierwiastków, które ciało zwierzęce do zbudowania swego szkieletu nieodbciie potrzebuje, nazywają je także kościotwórczemi. Ponieważ nadto proteiny szczególniej służą w wiejskiem gospodarstwie do tuczenia bydła, w równej mierze i przysporzenia siły w pociągowych zwierzętach, nazwanemi też zostały *siłotwórczemi* pokarmami.

Jasną jednak jest rzeczą, że dobry pokarm nieodbicie potrzebuje mieć w sobie materjały z obudwu grup: ciepło rodzących (respiracyjnych) i mięsotwornych (plastycznych) i to, jako pokarm mięszany w pewnym oznaczonym sto-

sunku. Jeżeli np. brakuje ciał plastycznych w należytym stosunku, wtedy koniecznie zwierzęta chudną i z sił spadają; jeżeli znowu zabraknie potrzebnych środków respiracyjnych, wtedy musi organizm część z dawniej zgromadzonego tłuszczu oddać dla podtrzymania respiracji i zwierzęcego ciepła, przez spalenie tej tłustości tlenem płucami wciągnionym; naturalnie zwierzę wtedy żyje ze swej własnej substancji aż do śmierci głodnej. Jaka to mała korzyść, ze skąpego karmienia.

Przygotowanie dla rozpuszczenia żywności rozpoczyna się już w pysku zwierzęcia, nietylko przez mechaniczne rozdrobienie pokarmu, za pomocą narzędzi do żucia, lecz oraz i chemicznie, przez zmięszanie ze śliną, która podobnie jak diastaz, posiada własność przeistaczania krochmalu w dekstrynę i cukier. W żołądku zwierzęcym mięszają się połknięte materjały pożywne z sokiem żołądkowym, płynem, posiadającym niezwyczajną moc rozpuszczalną. Pokarm rozmiękczony przechodzi po większej części w rozpuszczalną białą miazgę (chylus). Z tej miazgi pokarmowej wchłania się wszystko, co się stało rozpuszczalnem, podczas jej przechodu przez kanał pokarmowy, i jako sok odżywny (chylus) przeprowadza się do krwi; nierozpuszczalna zaś masa, przy końcu kiszkowego kanału, w postaci stałych odchodów na zewnątrz się wydziela. Ze krwi tworzą się dopiero wszystkie niezliczone organa i części ciała zwierzęcego, podobnie jak z roślinnego soku formują się wszystkie części rośliny. Żołądek i cały kanał pokarmowy otoczony jest naczyniami krwistemi, przez które drogą przesiąkania (endosmozy i eksosmozy) chylus do krwi się dostaje. Krew, przy pomocy procesu oddychania, w nieustannym obiegu i z zadziwiającą hyżością wypływa [1]) z serca przez głębiej leżące (arterje) tętna przechodzi przez wszystkie części ciała, zkąd ciemniej ubarwiona, żyłami wyżej leżącemi do serca powraca. Wprzód jednak ma miejce spalenie węgla i wodoru, który zużytym został przez organizm i przeprowa-

[1]) Przyjmują, że prawie w każdych dwóch minutach krew obieg swój w ciele uskutecznia, czyli ponawia.

dzonym do krwi z pokarmowego soku. Spalenie to odbyło się przez kwasoród wprowadzony oddychaniem; jednocześnie pary pomięszane z kwasem węglowym, ze spalenia (ukwaszenia) węgla powstałym, po części przez płuca zostają wytchnione po części przez całą powierzchnię ciała wyziewane. Przez organa urynowe wyprowadza się natychmiast ze krwi zbytek wody, i utrzymuje się tym sposobem, odpowiedni potrzebie organizmu stan jej koncentracji.

Im więcej i stateczniej ciało zwierzęce w wolnem powietrzu się porusza, tym żywiej oddycha, tym więcej kwasorodu wbiera w siebie, tym szybsze odbywa się palenie węglika i wodoru w ciele, tym silniejsze bywa żądanie nowego pożywienia, ale tym też więcej potnieje, bo ciepło zwierzęce podnosi się, a wciągniony z powietrza płucami w większej ilości kwasoród, łącząc się w organizmie z wodorodem pali go chemicznie i tworzy wodę, którą z kolei ciało wyparować albo w postaci moczu wyprowadzić musi. Ztąd to pochodzi, że w czasie tęgiej zimy ciało zwierzęce, ponieważ wdycha atmosferyczny kwasoród w postaci zgęszczonej przez zimno, daleko obfitszego i silniejszego wymaga karmu, niż przy łagodnej temperaturze. Dla tego znowu zwierzęta daleko lepiej się trzymają w ciągu stałej zimy, skoro tylko niebraknie im karmu, aniżeli przy równym rozchodzie pożywienia, w czasie łagodnej i niestałej zimy; to ztąd pochodzi, że podczas zimna organizm większego potrzebuje paliwa, zwierzę chętniej przyjmuje włókna drzewiaste w sianie, słomie i t. d. i daleko lepiej je trawi.

Krew w wyżej opisanym obiegu po ciele, jedne pierwiastki oddaje inne przyjmuje. Części tkanek przeistaczają się i rozpuszczają nieustannie,—krew zabiera rozpuszczone, oddzielne cząstki ciała i dostarcza natomiast nowych. Pokarmy ulegają, jak mówiliśmy, od chwili wprowadzenia swego do organizmu, ciągłej zmianie, która zbliża ich coraz bardziej do składu rozmaitych części ciała, dopóki nie staną się zdolnemi do wyjścia w skład ciała. Karmy, w tym stanie długo nie zostają; rozpoczyna się kolej rozkładu, przechodzą szeregi przemian i zostają po części w stanie cieczy, po części w stanie gazu z ciała wypro-

wadzone. Ostatni ten proces nazywają kształceniem *wstecznym* czyli *rozkładem.* Krew zabiera rozłożone pierwiastki i unosi je, dostawia natomiast nowe użyć się mające.

Krew, podczas krążenia swojego po ciele, musi różne przepływać organa, które wydzielają z niej odpowiedne im przydatne płyny. Te części, które służą do użytku zowią się sekrecją (wyrobem); te zaś, które zostają bez użytku z ciała wydalone, zwą się exkrecją (odchodem). Do pierwszych należą soki do trawienia służące, jako to: ślina, sok żołądkowy, żółć, sok pankreatyczny, dalej mleko i t. p. Do drugich należy przedewszystkiem mocz, który ze krwi przez nerki się wydziela i szczególnie materje azotowe z procesu rozkładowego pochodzące zawiera. Z nerek dostaje się uryna przez moczotoki do pęcherza, zkąd kanałem urynowym z ciała się wydala. Jeszcze należy do exkrecji pot, który w postaci pary ze krwi wyłączony, na zewnątrz skóry się osadza. W składzie swym zawiera on kwaśny płyn, który prócz innych związków, także niektóre organiczne sole i amonjak zawiera. Nakoniec w postaci gazu wydzieliny odbywają się nietylko za pomocą organu odchodowego, ale równi(ż i przez skórę; w składzie swym zawierają one gaz kwasu węglowego i parę wodną.

Dojrzałe zwierzęta przy jednostajnym, dostatecznym karmie, albo wcale nie, albo przynajmniej w krótkich przedziałach czasu, tyle co nic, wagi swej nie zwiększają. Z tedo wypada, że wypróżnione z ciała odchody, wagą zupełnie prawie rowne być powinny, przyjętemu pokarmowi. A ponieważ i waga szczególnych części ciała, szczególnych tkanek, stosunkowo nieodmienia się, musi zatem suma pierwiastków zawartych w odchodach, dorównywać nie tylko co do ilości, lecz i co do dobroci pierwiastkom, jakie zawierały pokarmy. Gdy np. mięsne jakie włókno zostanie rozpuszczone a produkty rozkładu onego z ciała wydzielą się, tedy w tym samym czasie z odżywnych pierwiastków krwi, równa ilość włókna na nowo się formuje. Do nowego tego wykształtowania, potrzeba naturalnie zupełnie tyle materji, ile dawne zawierało włókno, które zostało rozpuszczone i wydzielone; przy zmianie zatem materji, ma tylko miejsce sama wymiana. Że ta dość

być musi ożywioną, dowodem służy masa potrzebnych, dla utrzymania życia, środków pożywnych. Wyliczono, że już po niewielu tygodniach, całe ciało człowieka na nowo się przekształca, że zatem po upływie takiego czasu, wszystkie dawne części składowe ciała zostały rozpuszczone, oddalone i przez nowe wzięte z pokarmów, zastąpione.

W młodym wieku i przy tuczeniu, oraz podczas ciąży powiększa się waga zwierząt, wówczas z pokarmów więcéj materji się przerabia, niż jednocześnie podlega wstecznemu rozkładowi. W starości i podczas dłuższego głodu, rzecz się ma w odwrotnym stosunku.

Z tych zdań, opartych na doświadczeniu, dają się, dla ocenienia wartości nawozu stajennego, następne wnioski wyprowadzić:

A) W ogóle między pokarmami a częściami organizmu w ciele zwierzęcia, miewa miejsce sama tylko wymiana; przerobiony pokarm, przy pomocy siły żywotnej, służy do tworzenia krwi, mięsa, muskułów, kości i t. p. a zato równa ilość jednorodnych, ale przez organizm zużytych pierwiastków zostaje wydzieloną a zatem dopóki zwierzę żyje, miewa miejsce ustawiczna przemiana materji.

B) Przemiana takowa odbywa się najdzielniej i najskuteczniej w zwierzęciu wykształconem i dorosłem, przy zupełnem zdrowiu, i obfitym posilnym pokarmie; mniej rześko u młodych zwierząt, przed skończonym rozwojem ciała; najsłabiej zaś albo wcale nie, u źle karmionych, chorych lub zbyt starych.

C) Ta przemiana materji normalnie odbywa się tylko, przy obfitem żywieniu zwierząt, to znaczy: że potrzeba więcéj dostarczać karmu, niżeli im do utrzymania życia, wzmocnienia ciała i zbudowania go potrzeba; inaczej bowiem, wielka część plastycznych, odżywnych części (krew i mięso tworzących, etc.) zużywa do respiracji, albo też część oddechowych środków, z własnego tłuszczu zwierzęcia obraca się na ogrzewanie.

D) W ogóle odnośnie do pierwiastków zasadniczych, (elementów) części ciała powinny mieć równy skład ze środkami odżywczemi, z których powstały; równie toż samo należy rozumieć o odchodach zwierzęcych, które ten sam powinny mieć, skład co środki karmiące; gdyż wyra-

bianie nowych organów prowadzi za sobą rozkład wsteczny, (oddalenie zużytych dawnych materji) jako bezpośrednie następstwo.

E) Im obficiej i silniej gospodarz wiejski karmi swe zwierzęta i również sposobem karmienia, jak i dopatrywaniem dba o normalne trawienie, tym obfitsze i dzielniejsze odchody będą zwierzęta wydawały.

F) Prawidłowe żywienie i trawienie zwierząt zostaje w najścislejszym związku:

a) z podawaniem karmu zdrowego i strawnego w ogólności;

b) z właściwym stosunkiem, w jakim jednocześnie bezazotowe pokarmy (respiracyjne środki) i azotowe (plastyczne) zwierzętom w postaci mięszanki, się podają; albowiem pierwsze niezbędnemi są dla podtrzymania normalnego zwierzęcego ciepła, zwłaszcza dla wyrabiania tłuszczu, ostatnie dla przysporzenia krwi i mięsa oraz szkieletu kostnego, a przytem obie odżywne grupy wzajemne się wspierają;

c) ze zdrowiem i wiekiem zwierząt: dla tego też nie mogą stare i zchorzałe zwierzęta ani wynagrodzić mlekiem lub wełną, ani obficie dobrego dostarczać gnoju;

d) z starannym hodowaniem zwierząt, a mianowicie czystemi i zdrowemi oborami, punktualnością w dopatrywaniu pory karmienia i pojenia, nieszczędzeniem soli, zgrzebłowaniem i czyszczeniem zwierząt szczotką, odświeżaniem powietrza lub wyprowadzaniem bydła na wolne powietrze na czas jakiś, choćby dla ruchu tylko.

G) Wszystko to nas przekonywa, że zalecana w rolniczych książkach i w praktyce metoda, żeby z ilości suchego karmu i ściółki obliczać ilość nawozu, zupełnie jest zawodna i niepewna, nietylko ze względu na ilość ale więcej jeszcze w stosunku na jakość onego. Branie za podstawę, przy ocenieniu wartości nawozu, ilość znajdującego się w nim azotu, również nie ma zasady. [1])

---

[1]) Zwyczajnie odbywa się to obliczanie ilości nawozu, przez zredukowanie ogolnego karmu łącznie ze słomą na wartość siana, do tego dolicza się ściołkę a wypadłą sumę, mnoży przez 2 lub $2^1/_2$.

H) Stałe odchody tworzą nierozpuszczalne materje roślinne, które się oparły działaniu soków do trawienia służących; znajduje się tu zatem największa część twardych włókien, szczególniej pierwiastku korkowego, naskorka łącznie z otaczającemi substancjami; prócz tego zawierają trudno rozpuszczające się i nierozpuszczalne sole krzemu, ziemne części, większą część fosforowych i węglowych kwasów w związku z alkalicznemi zasadami, oraz przymieszki pewnej ilości soków do trawienia służących, śluzu kiszkowego. Inne odchody, jak produkty oddychania, pot, uryna, są wytworem przez trawienie rozpuszczonych pierwiastków roślinnych, których suma ze względu na ilość i jakość równa się, łącznie z odchodami stałemi, sumie spożytych pokarmów. Płuca wydychają głównie kwas węglowy, wodoród i kwasoród; skóra wyprowadza prócz tego, jeszcze bardzo małą, ilość nieorganicznych soli i nieco więcej amonjaku. Smrodliwe części kału mają podobieństwo z dymem i sadzą niezupełnie spaloną.

I) Z tego wszystkiego łatwo jest pojąć: że płynne odchody większą część azotu i rozpuszczalnych soli alkalicznych zawierać muszą.

K) Ponieważ ilość i skład pokarmu, mianowicie ilość i dobroć siana, ściółki, stan zdrowia i wiek zwierząt wielkie różnice przedstawiają, to tem samem ilość i skład nawozu bywa różny. Gdy karm jest suchy i bogaty w nierozpuszczalne części składowe, wtedy będą przemagały odchody stałe; jeżeli przeciwnie jest młody i soczysty, tedy przeważy mocz i nawet kał będzie, dla brakujących drzewiastych włókien, w stanie rzadkim.

O dojnych krowach zrobić potrzeba jeszcze uwagę, że obok odchodów (ekskrecji) wyprowadza się z ciała mleko w większej ilości, a przeto i obfitszy karm jest potrzebny, by ciało w sile się utrzymało i dzielniejszy nawóz się tworzył. Toż samo stosuje się do zwierząt ciężarnych.

L) Widzimy, że przy obfitem karmieniu na stajni, zwierzęta oddają napowrót w nawozie tęż samą ilość pierwiastków, jaka im daną była w pokarmie, z odliczeniem strat poniesionych przez oddychanie, wyziew skóry i pot. Te ekskrecje składają się tylko z kwasu węglowego, tlenu

i pary wodnej, a zatem z pierwiastków, które atmosfera wynagradza z swego niewyczerpanego źródła.

Przy paszeniu na pastwiskach, naturalnie wielka ilość nawozu gubi się po drogach i łąkach i bywa zupełnie dla ziemi uprawianej stracona; podobnież z pola, bywa on przez ulewne deszcze zmywany, albo przez owady niszczony.

Ostatecznie zatem z uwag powyższych daje się wnioskować:

że stałe odchody zwierząt zupełnie inne zawierają związki, niżeli mocz; pierwsze odznaczają się nierozpuszczalnemi, ostatnie rozpuszczalnemi częściami składowemi. Ich działanie zatem być musi wcale różne. Pojedyńczo wzięte, nie mogą ani stałe odchody, ani uryna na dłuższy czas ziemi uprawianej dostatecznego przynieść wynagrodzenia. Połączone, przy dodaniu ściółki, zadaniu temu zadosyć czynią.

Z tego jasno pokazuje się, iż nader trudno jest z góry określić wartość, jaką mają rozmaite rodzaje nawozów; jest ona zmienna stosownie do tego, jak są przemięszane, jak na pole wywiezione, pod jakie gatunki roślin i wreszcie na jaką ziemię. Albowiem, jak różny bywa skład nawozu, tak również rozmaitym bywa skład gruntów, ich mechaniczny i fizyczny stan uprawy, dawna siła, stosunek łąk, klimat i t. d. Dla tego zastanowić się należy szczegółowo, nad własnościami nawozów stałych i płynnych, każdego gatunku zosobna.

Ekskrementa stałe, łajno, kał (fæces).

Stałe odchody składają się, podług powyższego, przeważnie z części składowych żywności, które w zwierzęcym żołądku niezostały rozpuszczone i strawione; u trawożernych bywa on pomięszany z blizko 70% wody i prócz niej z roślinnym włóknem, zielenią liści, woskiem, śluzem i nierozpuszczalnymi solami, przedewszystkiem z kwasem fosforycznym, związkami alkalicznymi, krzemowymi, i t. d. Właściwa ich wartość nawozowa nader podrzędna i ogranicza się głównie na większej obfitości fosforanu wapna i magnezji. Drzewiaste włókna ulegają wprawdzie powoli

butwieniu (tworzeniu humusu) atoli, dla trudnej ich rozpuszczalności, proces ten tak jest powolnym, że utworzony przytem amonjak i powstający kwas węglowy, zaledwo zasługują na uwagę. Czy zawarte w kale nierozpuszczalne sole, powoli rozpuszczalnemi się stają, pomijamy; następuje to niezawodnie, ale tak powoli, że pożytek dla uprawianych roślin jest z nich żaden. (?)

Wartość nawozowa odchodów stałych zależy od dobroci paszy, jej ilości, gatunku zwierzęcia i ich wieku. Jeżeli daje się zwierzęciu strawę, mającą małą wartość pożywną, a natomiast wielką ilość niestrawnego włókna, tedy to ostatnie przechodzi prawie nierozłożone przez kanał pokarmowy i wyrzuca się z kałem, który w takim razie zawiera mało zwierzęcych pierwiastków, ponieważ schudłe ciało ze swych części, tylko niewiele oddziela zużytych pierwiastków i kiszką odchodową wyrzuca kał, mało pożywnych zawierający części. Wprawdzie już i to pomaga, bo przeprowadzone przez ciało zwierzęcia drzewiaste włókno uspasabia się do rychlejszego gnicia; atoli silny gnój otrzymać się daje tylko od zwierząt obficie i silnie karmionych. Wtenczas przemiana i rozkład materjałów prędko się odbywa, a ekskrementa więcej części zwierzęcych zawierają aniżeli roślinnych i nierozłożonych drzewiastych włókien; ztąd to uderzające wyższe działanie i rychlejszy rozkład z gnoju, pochodzącego od tuczonego bydła w porównaniu od nędznie utrzymywanego inwentarza; ztąd wpadająca w oczy różnica, między gnojem od furmańskich koni a zebranym z pod koni zwyczajnych, roboczych, które zimą przestawać muszą na sianie i słomie.

Gospodarze kładą na pierwszem miejscu nawóz bydlęcy; po nim zaś owczy, koński i nakoniec świński; na to wszakże zgodzić się niemogę.

Mocniejsze i trwalsze działanie czystego gnoju bydlęcego mniej przypisać należy jego sile, jak tej okoliczności, że dla znacznej ilości zawierającéj się w nim wody, w oborze lepiej się rozsciela, prędzej niż koński i owczy gnije (tłuścieje) i przez to, ze względu na ilość i wagę wyżej jest szacowanym na polu, niż owczy albo koński. Nadto zauważyć należy, że siła nawozowa bydlęcego gnoju podnosi się, p rzez mechaniczny i chemiczny wpływ przy-

mięszanej ściółki i moczu. Nam zaś idzie jedynie w tem miejscu o wykazanie działania stałych odchodów zwierząt bez przymieszki uryny i podściołki. Tak rozważany nawóz, szedłby w następującym porządku: gnój owczy, bydlęcy, koński, świński. Opieram to, na następnych zasadach:

a) *Nawóz owczy.* Nie podlega wątpliwości, że wartość stałych odchodów zwierzęcych zależy: od mniejszej lub większej długości kanału kiszkowego, jako organu przygotowawczego, od ostrzejszych narzędzi żucia i ilości napoju. U owiec kanał pokarmowy jest 25 razy do 28 dłuższy od całego ich ciała, t. j. mierząc od końca nosa do osady ogona, gdy tymczasem u bydła tylko 18 do 22 razy, u świni od 14 do 16, a u koni tylko 9 do 11 razy. Dla tego organizm owcy jest w stanie najwięcej pokarmu, w tej przeciągłej wędrówce po organach trawienia, nietylko dokładniej zużyć i rozmiękczyć, lecz także i zwierzęcym ślazem przeniknąć i rozpuszczalnym uczynić. [1]) Do tego przybywają ostrzejsze narzędzia żucia, mniejsza miara napoju i ta jeszcze okoliczność, że ponieważ owca mniej pije i więcej wyziewa, mniejsze odbywa wydzielenia nawozu. Pomaga tu jeszcze do prędszego trawienia pokarmu, większy ruch owiec i dłuższe przebywanie na świeżym powietrzu na pastwiskach, jak to nie miewa miejsca z utrzymywanemi po większej części na stajni krowami i końmi. Prócz tego jeszcze owce delikatniejsze otrzymują pożywienie i w ogólności wybredniejszemi bywają w pokarmie od innych zwierząt; dla tego też bobki owcze, mniej wody a więcej azotu zawierają, jak wszystkie inne gatunki nawozu; obfitują one szczególniej w amonjak i pomimo twardszej konsystencji, przecież przez dłuższe leżenie w owczarni, łatwo się odwilżają silną uryną i nawoz po większej części już pod owcami rozkład swój rozpoczyna i takowy potem na polu tym prędzej kończy.

Z powodu tej działalności owczej mierzwy, rola otrzymuje jej zwykle co do wagi, o czwartą lub trzecią część

---

[1]) Dla tego stwierdzoną jest rzeczą w doświadczeniu, że wszystka słoma przez owce najkorzystniej bywa zużytą, kiedy tymczasem np. w kale końskim sieczka prawie nietkniętą się spostrzega.

mniej niż innego nawozu, aby tym sposobem ustrzedz się wylegania zboża. [1])

Zarzut mniejszej wytrwałości mierzwy owczej — który nie wszędzie i bezwarunkowo się sprawdza, ztąd pochodzi, że albo go się mniej daje, albo zbyt mocnem podściełaniem albo spleśnieniem osłabia. Zarzut ten powstał w tych czasach, kiedy owce przez całą zimę utrzymywano na nędznym karmie, a zatem także tylko chudym odpłacały się nawozem. Gdyby komu do głowy przyszło nawozić pole owczym nawozem, w równej ilości co do wagi i objętości z bydlęcym i końskim, to by wszystkie płody pogniły a trwałość jego działania, przewyższyłaby wszystkie inne gatunki nawozów; albowiem w ogólności ekskrementa, okazują się w praktyce tem dzielniejszemi i trwalszemi w działaniu, im bardziej są uzwierzęcone, t. j. zwierzęcemi częściami składowemi przesycone, co widocznie w gnoju owczym miejsce mieć musi.

Zawiera też pomiot owczy, w samej istocie, ostatki pokarmu najdrobniej rozdzielone; jest on najgęstszy, najwięcej ślizisty i rozpuszczalny, i przez to samo wywiera na wegetacją wpływ najprędzej i najdzielniej, nie biorąc już na uwagę jego szczególniej mocnej hygroskopicznej własności i ogrzewalności.

b) *Odchody bydlęce.* Wprawdzie bydło rogate bywa zwykle obficiej żywione jak owce, a przy zaparzanym karmie otrzymuje nawet pokarm w większem rozmiękczeniu; atoli przy mniejszej długości organów trawienia i że zwykle utrzymuje się na stajennym karmie na uwięzi, przeto mniej ma ruchu, prócz tego stosunkowo więcej pije i żołądek przepełnia wodą do zbytku, w skutek czego organizm mniej bywa zdolnym, twardsze roślinne części pokarmu dostatecznie rozmiękczyć i rozpuścić (dla zbytniego rozcieńczenia soku żołądkowego). Dla tego też w krowieńcu dostrzegają się, nietylko ziarna niestrawione, lecz razem

---

[1]) Ładunek wozu gnoju owczego bywa wprawdzie, co do objętości, bez porównania większym, niżeli bydlęcy; pomimo to wszakże, waga jednego wozu bydlęcego gnoju w stanie odleżałym, zwyczajnie więcej wynosi.

mnóstwo nierozłożonych włókien roślinnych; kał bywa wodnisty (zawiera od 75 do 90% wody) dla tego mianują go chłodnym nawozem; mniej jest on śluzowatym niż gnoj owczy, a po wyrzuceniu, jeśli nie zostanie natychmiast przez robactwo zjedzonym i woda w powietrze się ulotni, otrzymuje pozór kruchego, sypkiego i zwęglonego ciała, jakby torfu suchego, przechodząc w masę kwaśnego humusu, i jako taki, mało co wpływa na wegetacją roślinną.

c) *Odchody końskie* zawierają więcej azotu niż bydlęce, ale mniej są przesiąknięte sokiem żołądkowym, któremu, prócz tego jeszcze, bardziej niż bydlęcemu brakuje własności rozpuszczalnej. Pokarm koński prawie wyłącznie składa się z substancji suchych; a koń roboczy, w dzień mało ma czasu do spokojnego jej strawienia, dla tego odchody nie przetrawione i pozbawione kleju organicznego schną i rozpadają się, na czyste drzewiaste włókno, skoro od wiatru i słońca stracą swą wilgoć (szczególnie u starych koni). Jedne tylko odchody koni furmańskich, które silniej bywają karmione i zwykle tylko się stępa poruszają, okazują większą siłę nawozową.

d) *Odchody trzody chlewnej*, pochodzące od sztuk nietuczonych, lecz lada jaką strawą żywionych, jeszcze mniejszą mają wartość od poprzedzających.

Działanie stałych odchodów (bez przymięszania moczu) w najlepszym razie tylko wtenczas czuć się daje, gdy taśkowe są świeże i w znacznej ilości do ziemi wprowadzone ale skutek zawsze bywa nie wielki.

Wiele prób, które w celu przekonania się o wartości odchodów stałych, odpowiddnio do gatunku zwierząt przedsięwziąłem i ciągle uskuteczniam, okazało, że odchody stałe owcze najwięcej, jeśli mają 25% do 30%, bydlęce 16 do 20% tej wartości nawozowej, jaką ich mocz posiada. Im dokładniejsze przeto następuje połączenie odchodów stałych z moczem, tem wpływ ich jest skuteczniejszym. Pamiętać tedy należy, że odchody stałe, same przez się niemogą być uważane, jako zupełny nawóz wegetacją obfitą rozbudzić mogący.

Nie zważając atoli na to wszystko, mają jednak stałe odchody dla rolnika i gospodarstwa wiejskiego wartość wielką.

U zwierząt u roślinożernych obfitują one w części organiczne, które trudno rozpuszczalne sole (jako to: kwas fosforowy, połączenia wapienne, magnezjowe i krzemowe) a dla pomyślnego rozwoju rośliny niezbędne rozpuszczają, i ta rozpuszczalność ułatwioną zostaje przez nawóz stajenny a szczególniej przez sole alkaliczne, zawarte w zwierzęcych płynnych odchodach t. j. w moczu. Stałe odchody powiększają nadto ilość humusu w gruncie, wpływają nań skutecznie przez swą formę. Głównie zaś stanowią one przedziwny materjał, dla wsiąkania i wiązania moczu i im ściślej to przemięszanie nastąpi, tym mocniejsze i trwalsze będzie działanie gnoją.

Mocz (uryna), gnojówka.

Obok azotu, alkalja i alkaliczne sole są najcenniejszemi częściami składowemi moczu i one przedewszystkiem stanowią jego siłę pędzącą. W kale tych części zawiera się tylko nieznaczna ilość. Ilość zawartego azotu bywa w urynie dwa i trzy razy większa niżeli w kale. Dla tego też, uryna działa bardzo szybko, bo zawierające się w niej obficie azotowe ciała, wielką mają skłonność do rozkładu i do tworzenia fermentu; ztąd też bardzo prędko się przeistaczają na amonjak, który łącznie z obficie będącemi w moczu solami alkalicznemi, z wielką mocą przykładają się do rozkładu i rozpuszczalności stałych organicznych i nieorganicznych części ziemi i samego gnoju. Ale że mocz zwierząt roślinożernych, jakkolwiek stosunkowo obfitujący w pierwiastki tworzące łodygi i liście (azot, potaż, soda) jest jednakże ubogi w minerały tworzące nasienie (fosfor, magnezja, wapno) przeto jasną jest rzeczą, że mocz sam przez się, niemoże uchodzić za zupełny nawóz a mniej jeszcze zapewnić jest w stanie przez dłuższy czas obfity zbiór ziarna.

Pomimo jednak tego wszystkiego, mocz w każdym razie nadaje obornikowi główną jego wartość; stanowi jakby *alkohol* zwierzęcej mierzwy. Jak silnie on działa, widzieć możemy po bujnym wzroście traw, na miejscach napojonych moczem, gdzie pasło się bydło a szczególniej konie.

W poprzedzających uwagach starałem się wyłożyć, że dochód z ziemi głównie zależy od dokładnego i szybkiego obrotu kapitału, to jest: od przemiany w jak najkrótszym czasie organicznych i nieorganicznych materjałów w ziemi, na przystępny dla roślin pokarm, co osiąga się tylko przez dokładny i zupełny rozkład nawozu, zaraz w pierwszym roku po przyoraniu w roli. Istotna prawda tego twierdzenia znajduje swe poparcie już w tym fakcie: że zastósowanie wapna, gipsu, makuchów rzepakowych, mąki kostnej i innych sztucznych nawozów tylko wtenczas opłaca się, gdy działanie w pierwszym już roku nastąpi. Dla tego rozsądny gospodarz, używa wszelkich środków działanie nawozu przyspieszających. Takimi środkami np. na mąkę kostną będzie kwas siarczany, na nawóz takiż skutek wywiera mocz. Aby ten rozkład mógł szybko nastąpić i ciała organiczne i mineralne nawóz tworzące, mogły wejść w nowe, stosowne dla roślin związki, nawóz wywożony w pole, powinien posiadać stosowną ilość moczu zwierzęcego. Jest to pewnik, który dla rolnika obojętnym być nie może i zachęci go zapewne, do stosowniejszego na gnojowisku obchodzenia się z nawozem.

Zachodzi teraz pytanie, w jaki sposób korzystać z odpływającej gnojówki, mianowicie: czy lepiej skrapiać nią pola i łąki, czyli też zlewać nią gnojowiska i komposty?

Wprzód jednak zwrócić powinniśmy uwagę, na wielką różnicę, jaka zachodzi pomiędzy świeżą uryną, jak ją zwierzęta wydają, a owym płynem, który ścieka w stajni lub na gnojowisku i który nazwą „gnojówki“ oznaczamy. Ostatnia już w stajni lub na gnojowisku mięsza się mniej więcej z niektóremi częściami składowemi kału lub podściołki i prócz tego sama w sobie znacznej doświadcza zmiany, po części przez fermentację i gnicie, po części przez przyłączenie się wody deszczowej lub śniegówej. Gnojówka nie jest już bynajmniej zupełnie tym, czem była w stanie świeżo odchodzącego moczu; stosownie do okoliczności (przez rozkład i zarazem obfite wyparowanie części wodnych), daleko mocniejszą się staje, z drugiej jednakże znowu strony (przez mocne przymięszanie wody) może się stać o wiele słabszą od czystego świe-

żo wydzielonego moczu. Pod wyrazem „gnojówka,“ rozumiemy w ogóle mocz przegniły, bo tylko w tej postaci wchodzi on w użycie praktyczne.

Gnojówka już z natury swej jest bardzo wodnistą; przeciętnie zawiera bowiem około 75 do 95% wody. Do niej następnie przybywa na gnojowisku, albo w umyślnym rezerwoarze na ten cel zbudowanym, pewna ilość wody deszczowej; niezważając jednakżeż na to, przy użyciu jej, należy jeszcze dodać pewną ilość wody, dla zobojętnienia zbyt gryzących jej własności. Użycie gnojówki tylko wtenczas opłaca się, gdy pola lub łąki są blizko zabudowań położone i już roślinami obsiane. Niemówiąc już o tem, że transportowanie gnojówki na pole jest samo w sobie trudne, lecz nadto zwilżona nią rola, nader prędko wysycha i zeskorupieje, rolę zaś samą nader mało zasila, i to zasilenie, przy pierwszym ulewnym deszczu, spłukanem bywa. Takowe straty są naturalnie na polu obsianem zbożem mniejsze, gdyż liście roślin nietylko, że nie dopuszczają z taką siłą spadać gnojówce na ziemię, ale nadto pochłaniają wilgoć i wywięzujący się amonjak, który inaczej, dla swej lotności, zniknąłby bez korzyści. Prócz tego przedstawia pewne trudności, równe rozdzielenie gnojówki po polu i najczęściej się zdarza, iż jeden pręt otrzyma jej zawiele a drugi za mało. Staranność i dozór może tu wiele zrobić, lecz latem taki dozór jest bardzo trudnym, wszędzie go bowiem potrzeba.

Najkorzystniejszy przeto i najpraktyczniejszy z gnojówki użytek polega na zlewaniu nią gnojowisk i kompostów. Czynność takową uważam za niezbędną w gospodarstwie, siła bowiem nawozowa gnoju w znacznej części od zawartego w nim moczu zależy. Uryna, już to przez wodnistość swoją, już przez zawarte w niej sole, utrzymuje w gnoju potrzebną wilgoć i chroni go od zbutwienia, spalenia i pleśni. Sole zaś i azot moczu, ułatwiają i przyspieszają rozkład włóknistych i nierozpuszczalnych cząstek kału i podściołki.

Ponieważ przy częstem wyprzątaniu obory ani kał, ani podściół dostatecznie uryną nasycić się nie może, ona zaś sama, jako ferment, zaczyna dopiero działać po przejściu jej w gnojówkę, zatem nadzwyczaj ważną jest rze-

czą, dopomódz na gnojowiskach dokładnemu przemięszaniu kału, podściołki i gnojówki a tym sposobem, utrzymując stosowną wilgoć w kupie gnoju, ułatwić jego należyty rozkład i fermentację.

Nadto zważyć należy, że gnojówka wsiąkająca w obornik, ułatwia przystęp kwasorodu, gdyż powietrze natychmiast zajmuje miejsce wsiąkającéj gnojówki. Ułatwiony zaś przystęp powietrza zapobiega desxydacji tworzącego się kwasu siarkowego i fosforowego, co znaczne sprawiłoby straty, jak to często widzieć można w szczelnie zamkniętych gnojowiskach, gdzie z rozkładu gnoju, wywiązujące się gazy wodo-siarkowy i wodo-fosforowy, wiele się przyczyniają, do nieregularnego przebiegu procesu fermentacji. Wreszcie i tego pomijać nie należy, że lotny amonjak, przy przechodzie gnojówki przez gnój, bywa połykany i zatrzymany przez humus lub kwas humusowy znajdujący się w gnoju.

Przy częstem polewaniu gnojówką obornika, znaczna część zbytecznej wody powoli się ulatnia, a tem samém zostają części stałe, stanowiące rzeczywistą wartość gnojówki; sam zaś obornik wzmacnia się tym sposobem, że silnie wzbudzona fermentacja, ułatwia rozkład trudno rozpuszczalnych części i tworzenie się zwiąków azotowych. Regulując zaś polewanie według potrzeby, regulujemy tém samém i fermentację, a nadto zabezpieczamy nawóz, nietylko od spalenia, ale i od zbytecznego przegnicia. Takim sposobem nietracą się pożywne siły gnojówki, zwłaszcza, gdy wyrzucany ze stajen nawóz, codziennie będzie starannie rozrzucony po gnojowisku i przesypywany warstwami ziemi a z wierzchu zupełnie nią zakryty; owszem, wygrywa się na powiększeniu masy nawozu, oraz na tém, że dajemy roli nietylko lepszą mierzwę, ale że tym sposobem, ułatwiamy prędsze i energiczniejsze przeistoczenie się jego w użyteczny pokarm roślinny, zaraz w pierwszym roku nawożenia. Jeżeli się, oprócz tego, gnojówka bydlęca na koński lub owczy nawóz i na odwrót wylewa, wówczas dla obu gatuków będzie to z wielkim pożytkiem. To kilkokrotne polewanie obornika gnojówką, tak jest dla niego korzystnem, iż wywożenie gnojówki, z zaniedbaniem obornika, na pole odległe lub nie pokryte roślinnością uważać

należy za niedarowany grzech. Wówczas straty w nawozie i siłach roboczych są nieuniknione, woda na nagiem polu łatwo się ulatnia, a zatem nietylko nieprzynosi korzyści, ale jeszcze zamulając powierzchnię roli, wstrzymuje dobroczynny wpływ wilgoci atmosferycznej, (rosy, deszczu, mgły). Gnojówka niezupełnie zużyta do polewania obornika, używa się z korzyścią do przygotowania kompostów, działając jako ferment i ułatwiając rozpuszczenie mineralnych części, i nierównie większy zysk zapewnia, a niżeli, gdy ją się na zbyt odległe pole wywozi.

Do tego korzystnego użycia skoncentrowanej gnojówki i do powiększenia energji w nawozowej masie, przykłada się jeszcze szczególniej, porządna podściołka ze słomy, pod gnojowiskiem lub w oborze, po każdém wywożeniu nawozu.

Gospodarz tedy pragnący swoje pole i swój worek sowicie naładować, uważać powinien gnojówkę, jako kopalnię złota, i starać się, aby ona nie marnowała się, lecz przez ustawiczne polewanie gnoju, oddała mu swoje siły, i weszła na pole w najskuteczniejszej formie.

Zbiornik gnojówek czyli cysterny (studnie) na gnojówkę w stajni i na gnojowisku, najlepiej jest murować na cement, chociaż i to jest niepotrzebnem na gruncie zwięzłym, twardym i gliniastym, gdyż tam zaledwie na pare cali wsiąka; dość jest, w takim razie, opatrzyć krawędź zbiornika mocną ramą, by można go pokryć i zasłonić od wpadania doń gnoju, zwierząt lub nieostrożnego człowieka.

Polewanie gnojówką uskutecznia się zapomocą pomp i przedziurawionych w odstępach koryt. Co do mnie, rozlewam po prostu gnojówkę konewkami po całej kupie, a używając codziennie tych samych a zatem wprawnych robotników, najlepiej na tem wychodzę. Przy wywożeniu gnoju pokaże się, czy robotnicy wykonywali swoję robotę dobrze, i czy zasłużyli na pochwałę lub naganę.

Sciółka.

Podścioły przyczyniają się niezmiernie do przysporzenia ilości i powiększenia wartości nawozu stajennego. Podściół bowiem, nietylko wybornie nasyca się gnojówką,

i ułatwia normalne jej wymięszanie z odchodami stałemi, ale przyspiesza rozkład nawozu. Materjał ten, budową swą rozdziela pojedyńcze części ekskrementów zwierzęcych, ułatwia przystęp powietrza jak i ulatnianie się zbytecznej wody, a wsuwając pomiędzy odchody zwierzęce materjał uboższy w azot i mniej do rozkładu zdolny, ułatwia niejako ich rozrzedzenie. Działanie ściołki jest różne: pomięszana np. z nawozem końskiem osłania go od zbyt szybkiego rozkładu, utrudniając już to ulatnianie się wilgoci, już to przystęp atmosfery; przeciwnie w bydlęcych łajnach, niszczy lepką ich własność i ułatwia ulotnianie się zbytecznéj wody, dopomaga swobodniejszemu przystępowi kwasorodu; widzimy więc, że w jednym nawozie powstrzymuje, w drugim przyspiesza fermentację, reguluje takową i wpływa na umiarkowany i równy przebieg rozkładu materjałów nawozowych. Ściółka prócz tego, sama przez się, powiększa ilość nawozu, niepogorszając bynajmniej; albowiem włókno roślinne rozłożone przez silną fermentację gnojówki, nietylko pomnaża ilość połączeń humusowych, ale nadto dostarcza wiele materji, które rozkładając się, znakomicie się przyczyniają do ogrzania roli. Nadto materje humusowe, posiadają w wysokim stopniu własność chwytania i zatrzymywania amonjaku, już to z gnojówki, już to z powietrza i tworzą z nim chemiczne związki; działają także i mechanicznym sposobem.

Pożądany ten skutek, tem lepiej osiągniętym będzie im dokładniej słoma z łajnem się wymięsza i gnojówką zwilży. Gdzie przeciwnie, ściółka i ekskrementa warstwami się układają, jak to szczególniej ma miejsce z obornikiem bydlęcym, że ekskrementa w osobnych gruzłach, jedne nad drugiemi, w kupach rozrzucone leżą, w takim razie nie może mieć miejsca ani jednostajny rozkład gnoju, ani obfite tworzenie się i pochłanianie powstającego amonjaku. Dla tego wiele zależy, aby ściołki używano w jednakowej ilości, nawóz na gnojowisku rozkładano równo, jednostajnie polewając go gnojówką. Zwyczajnie atoli tak się nie dzieje: zimą zanadto się podściela, a potem gdy lato nadejdzie brakuje słomy i nie korzysta się z dobrego letniego nawozu.

Rodzaj użytego podściołu wielki wywiera wpływ na jego dobroć i prędki rozkład. Najlepszą ściołką

jest i będzie zawsze słoma; im bujniejszy był wyrost zboża, im wcześniej przed zupełnem jego dojrzeniem zostało zebranem, tem więcej słoma będzie dziurkowatą i tym łatwiej wciąga w siebie mocz a wraz z nim pierwiastki nawozowe, tem prędzej wreszcie się rozłoży i tem skuteczniej mechanicznie oddziała na rolę. Gdyby można słomę przed użyciem na ściołkę porąbać na grubą sieczkę i tak ją podściełać, wielkie z tego możnaby odnieść korzyści, dla łatwości mięszania się z ekskrementami; dla tego też słoma targana w młockarni, przydatniejszą bywa na ściołkę, jak prosta z pod cep. Rzepaczanka ma wprawdzie sama przez się wysoką wartość nawozową, ze względu jednak na jej grubość i twardość, trudno gnije i nie jest dobrym podściołem. Z korzyścią jednak daje się użyć na gnojowiskach, w kompostach, które często będąc odwilżane gnojówką pobudzają do rychlejszego rozkładu podobny podściół, i nadto, w razie potrzeby daje się mu dłuższy czas do przeleżenia, aby się rozłożył.

Inne ciała, jako surogaty podściołu, idą co do swej dobroci w następującym porządku:

Trzcina, perz suchy, ziemia torfiasta, trociny, mech, ściółka leśna, liście.

Trzcinie, jako podściołowi, pragną przyznawać wartość słomy; ja atoli wątpię, żeby to twierdzenie dało się usprawiedliwić. Przeciwnie jestem przekonany, że ze słomą równać się może tylko jedynie perz, chociaż wyznaję, że ubolewam nad tym gospodarzem, który ma do rozporządzenia takiego podściołu do zbytku, zwłaszcza gdy go zbiera z własnej roli. Im się to na większą dzieje skalę, tym smutniej stać muszą rzeczy w gospodarstwie, tym jaskrawsze świadectwo ubóstwa daje gospodarz o swej staranności i praktycznem ukształceniu.

Każdy gatunek próchnicy a szczególnie ziemia torfiasta, służyć może za wyborny podściół, który z pewnych względów lepszym byłby od słomy, gdyby nie koszta przywozu, trudność przy wyrzucaniu nawozu z obory i wywożenie go na pole, oraz, że niepodobieństwem jest przy takim podściole utrzymać bydło w czystości. Jako środek pomocniczy do przesypywania gnojowisk, i jako podściół próchnica wielką ma wartość. Próchnica nasyca się

łatwo wilgocią, a zatem pochłania wiele gnojówki, rozrzadza łajna zwierzęce, ułatwia ich rozkład więcej niż słoma i wszelki inny podściół; nadto nasyca się wyziewami zwierzęcemi, kwasem węglowym i amonjakiem, przez co sama się wzbogaca i rozkłada, w skutek czego pierwiastki jej mineralne stają się rozpuszczalnemi. Wiem sam z długoletniego doświadczenia, iż próchnica daleko chciwiej pochłania amonjak niż gips, który w tym celu kupujemy.

W oborach ziemia rozdziela i rozrzedza łajno bydlęce i nie dopuszcza zbijanie się w grudy, wstrzymuje także zbyt gwałtowny rozkład gnoju owczego, mianowicie podczas letnich upałów, a tem samem zabezpiecza od znacznych strat. Taki sam korzystny wpływ wywiera na gnoj koński, mianowicie przy jego przerabianiu na gnojowiskach. W stajniach lub na gnojowiskach ziemia mianowicie humusowa, pochłania tworzący się amonjak i wiąże go w związki nielotne, stanowiące wprost posilny pokarm dla roślin, nadto przyczynia się do butwienia i rozkładu innych ważnych ciał. Prócz tego, posypana ziemia zabiera kwas węglowy i różne gazy powstające w gnoju; gazy te, mianowicie amonjak rozpuszczają mineralne cząstki zawarte w ziemi i ułatwiają tworzenie się saletry i innych soli mineralnych. Z tego powodu ziemia użyta do posypania nawozów, powoli staje się czarną, lub czarno-niebieską, który to kolor pochodzi od powstałego humusu lub od siarczyków żelaza; tworzący się bowiem przy gniciu nawozów, wodoród siarkowy łączy się z niedokwasem żelaza zawartym w ziemi, który to związek, jako nierozpuszczalny nie polepsza wartości nawozu, ale też i szkodliwym nie czyni.

Użycie ziemi bagnistej nawet, lub torfowej na podściół lub do przekładania na gnojowisku w takiej ilości, aby tworzący się w gnoju amonjak kwas humusowy był w stanie zobojętnić, jest korzystnem; tym bowiem sposobem, nie tylko amonjak nie ulatnia się, ale nadto kwas humusowy, jako szkodliwy, działaniem amonjaku zamienia się w związek rozpuszczalny, stanowiący pożywny dla roślin pokarm. Wieloletnie próby przekonały mnie, że kwas humusowy pewniej i dokładniej pochłania amonjak, a niżeli zalecany gips, a zatem gospodarz przy użyciu ziemi do przesypy-

wania gnojowisk, ma tani sposób zatrzymania amonjaku. W braku innej podściołki, można użyć piasku gliniastego, lecz ten w skuteczności ustępuje innym gatunkom ziemi.

Inne poprzednio wyliczone podścioły, jako to: trzcina, iglica, mech, liście i t. d., mają bardzo podrzędną wartość, już to, że nadzwyczaj powoli gniją i niezdolne są wiele wilgoci zatrzymywać w sobie, już też dla tego, że zawierają zbyt mało pierwiastków mineralnych; niektóre zaś z powodu znajdującego się w nich garbniku lub żywicy, są nawet szkodliwe dla wielu roślin uprawianych. W każdym razie wartość gnoju, gdzie używano na podściół zamiast słomy, owych zastępczych środków, jest mniejsza; również wystrzegać się należy użycia ich w zbytecznych ilościach.

Nie należy zapominać, że zabierając z lasu iglice, liście, darninę na podściół, pozbawiamy drzewa żywności i nie możemy zaręczyć, że zysk z ulepszenia roli nie wyrówna stratom, które las w wzroście ponosi. Najstosowniej tu byłoby trzymać się zasady: „oddaj każdemu, co mu się należy.“

II.

Postępowanie z gnojem w oborze lub na gnojowisku.

Gnojowisko ma być kopalnią złota, miejscem przeznaczonem na wyrób nawozu, ale nie zgniłem, cuchnącem bagnem, jak to obecnie nie rzadko bywa. Jeżeli nawóz przez wiele tygodni i miesięcy poleży w wodzie, choćby ta nawet przejętą była gnojówką, w każdym razie utraci najlepsze własności; zbyteczna woda zamyka przystęp powietrza i jego sprzymierzeńcom—azatem zagradza przystęp zasadniczym siłom, które powinny rozbudzić rozkład części organicznych i rozpocząć ich przejście w stan dla roślin do użycia przydatny. Gnojowisko, że użyję porównania, powinno być kadzią zacierną, w której materjał surowy przyszłego zapasu pożywnego, przez przystęp powietrza, wilgoci, ciepła poddany zostaje fermentacji przedwstępnej, w której stałe części (słoma, włókno i ekskrementa), mają tylko skruszeć i zmięknąć

i należycie się przygotować do fermentacji i rozkładu w roli, która dopiero po przyoraniu odbyć się powinna, aby resztki słomy i włókna, oraz wywiązujące się przy tym procesie gazy wpłynęły razem na wydobrzenie roli.

Woda atoli, nietylko, że zagradza wolny przystęp powietrza, ale posiada prócz tego tylko słabą zdolność ogrzewania; nadto ma własność, że w zetknięciu ze stałemi ciałami pochłania rozpuszczalne części i z niemi mechanicznie się łączy. Jeżeli więc gnój poleży w głębokim dole przez dłuższy czas w wodzie, wówczas z powodu braku powietrza i ciepła, rozkład stałych części zostaje wstrzymanym, nadto drobniejsze części w wodzie się rozpływają, a przy dłuższem leżeniu gnoju w dole, powoli osiadają na dno, lub co gorsza, przy odpowiednich warunkach, razem z wodą odpływają lub wreszcie częściami się rozkładają na gazy i ulatniają w powietrze. Takie więc gnojowiska, w których fermentacja nie odbywa się prawidłowo, narażają na wielkie straty. W górnych warstwach gnój bywa spleśniały, w dolnych stęchły i zbutwiały, szczególniej, gdy się go wiele w jamie nagromadzi i już przez to samo zbyt ściśnie; w takich warunkach, części organiczne przechodzą w proces rozkładu taki sam, jaki bywa w bagniskach, tworząc materję podobną do torfu. Biedne zwierzęta pociągowe padają w tem bagnie, siląc się wyciągnąć naładowane fury materjałem, pozbawionym wszelkiej mocy nawozowej, które zaledwo koszta wywozu pokrywają, sączą na wszystkie strony brunatną, szkodliwemi kwasami humusowemi nasyconą, cuchnącą wodę. Naiwny rutyniczny rolnik spogląda z upodobaniem na takie wozy i przypuszcza, że takim gnojem pole swe silnie wzmacnia, nie wiedząc, że dopóki nawóz wodzie brunatną nadaje barwę, w skutek zawartego w nim wolnego humusowego kwasu, szkodliwie na grunt i rośliny działa, i że w tym stanie przyorany nawóz, dłuższego wymaga czasu, dopóki wolny jego kwas humusowy nie pozbędzie się szkodliwych własności i gnój zupełnemu zbutwieniu nie ulegnie. Należy więc zmienić koniecznie dotychczasowy sposób postępowania z nawozem, bo ogólne straty ztąd wypływające, większy uszczerbek bogactwu narodowemu przynoszą, jak gnicie i zaraza kartofli.

Z drugiej strony znowu jest rzeczą pewną i doświadczeniem stwierdzoną, że zbyt suche przechowywanie nawozu, dla braku wilgoci, przeprowadza go również w szkodliwe gnicie i w skutek wywiązującego się przytem zbytniego ciepła, wiele ciał lotnych ginie bezpowrotnie; nawóz zaś nabiera wejrzenia, jakby był spalony. Zawarta w niektórych tylko warstwach gnoju wilgoć, albo od deszczu pochodząca woda, rozbudza w nich częściowy tylko rozkład, przyczem zawsze ciepłe pojawiają się pary. Rozkład takowy, dla braku wilgoci, nie można nazwać prawidłowym; bez dostatecznego bowiem stopnia wilgoci, procesa chemiczne na pół drogi zostają wstrzymane, w skutek czego powstaje szkodliwa zgnilizna, podtrzymywana przez zgęszczenie powietrza, zwiększony stopień ciepła i współdziałanie słońca i atmosfery. W takich warunkach temperatura całej kupy podnosi się, zwłaszcza gdy ilość nawozu jest znaczna i ciągłem dorzucaniem świeżego gnoju pomnażana; wówczas rozgrzewa się do tego stopnia, że cała masa, a przynajmniej większa część onej przechodzi w stęchliznę i pleśń, a w końcu w pewien rodzaj suchej dystylacji, w której nietylko, że 50 do 75% na masie się traci, ale nadto część pozostała przedstawia bardzo niewielką wartość nawozową.

Zważywszy, że gnój ułatwiając gospodarzowi nabycie najtańszego nawozu, przedstawia zarazem znaczny kapitał; zważywszy dalej, że od ilości i dobroci jego głównie zależy żyzność roli, a tem samem i obfitość plonów; wilgoć zaś przy tworzeniu gnoju jest konieczną, z tego loiczny wniosek, że gospodarz przy urządzaniu gnojowiska, owej kopalni złota, starać się powinien, aby gnój, ani zbyt sucho, ani zbyt mokro, nie leżał. Słowem, żeby nawóz na gnojowisku znajdował te same warunki, pod jakiemi zostaje w stajni.

Sama natura wskazuje najpewniejszą drogę obchodzenia się z nawozem na gnojowiskach. Dziko rosnące rośliny, rozkładając się tworzą próchnicę, która zbierając się pod nowopowstającą roślinnością, przedstawia niejako gnojowisko. Wprawne oko od razu poznaje z koloru i ze wzrostu dzikich roślin, o ile zapas żywności powstały z poprzedniej wegetacji jest dostatecznym lub za skąpym

dla obecnie rosnących. Przypatrując się bliżej owemu zapasowi żywności przez naturę nagromadzonemu, nie trudno przekonać się, że urodzajność pochodzi od odpowiedniego połączenia próchnicy z ziemią i cząstkami roślinnemi, a głównie od wilgoci owej próchnicy i podkładu, na którym spoczywa. Wzrost roślin jest daleko silniejszy na gruncie zawierającym w swoim składzie trafny stosunek składowych części, aniżeli na ziemi, gdzie brak lub zbytek próchnicy przemaga. Daleko silniej uderza w oczy, różnica we wzroście roślin, przy nierównych stosunkach wilgoci gruntu. Dla lepszego ocenienia wpływu stosownej wilgoci w gruncie, na dobroć i pożywność naturalnego gnoju, najstosowniej jest porównać kawał darniny z rosnącemi na niej trawami, wzięty na łące wilgotnej lecz nie zatopionej wodą, z kawałem darniny wydobytym z bagnistego torfowiska wraz ze wzrosłemi na niej roślinami. Darnina na łące ugina się pod stopą naszą elastycznie, daje się w ręku ugniatać na masę a resztki organiczne zaledwie można rozpoznać z powodu dokładnego spróchnienia; bujny wzrost trawy, zaledwie mogący się pomieścić w pokosach ściętych, cieszy oko gospodarza, jako zdrowe i pożywne siano. Zupełnie odmienny widok przedstawia bagnisko: cząstki organiczne nierozłożone przedstawiają masę gąbczastą, przy naciśnieniu nogą wydobywa się woda czerwona, zafarbowana niedokwasami żelaza; zamiast darni, pokazują się oddzielne kupki, porosłe kwaśnemi trawami, zbiór których, roboty nawet nie opłaca, wyższe zaś miejsca pokrywa mech. Po osuszeniu bagniska, w zbytecznej ilości nagromadzony kwas humusowy wstrzymuje wzrost roślin; dopiero przez długie wystawienie na wpływ powietrza, lub przy użyciu alkaliów zobojętniających owe szkodliwe kwasy, grunt powyższy staje się zdatnym na łąki. Często napotyka się w dolnych warstwach bagniska, całe drzewa wcale nie rozłożone, a w górnych niedokładnie rozłożone części organiczne, są dowodem braku przystępu powietrza.

W ogóle wszędzie, gdzie dla braku potrzebnej wilgoci nie może powstać dostateczna ilość próchnicy, tam, ani łąka, ani las nawet, bujnie nie rosną.

Wyżej wyliczone spostrzeżenia nad nawozem naturalnym, to jest próchnicą, dają się ściśle zastosować przy tworzeniu nawozów na gnojowiskach. Jeżeli zapobiegliwy gospodarz stara się na gnojowisku utrzymać potrzebną wilgoć, wtedy uniknie pleśnienia, spalenia gnoju i bez wielkiej straty na masie, wywiezie na rolę nawóz najskuteczniej i najtrwalej działający. Przeciwnie, gnój ciągle zostający w wodzie, albo dla braku stosownej wilgoci zbutwiały, spleśniały i spalony, wywieziony i przyorany na polu, bynajmniej go odpowiednio nie użyznia i dla tego podobne postępowanie nazwać się godzi oszukiwaniem samego siebie, ze szkodą nietylko własną, ale i całego kraju.

Cóżby powiedziano o kucharzu, który zamiast zgotować posilną strawę, zniszczyłby dane materjały przez zbyteczne wypłukanie części karmiących, lub przez spalenie takowych na węgiel? A czyż gospodarz nie powinien podobnież wszelkiemi siłami starać się o jak największą ilość i najlepszego nawozu, jako pokarmu dla pielęgnowanych roślin? Czyż można przypuszczać, iż wpływ natury potrafi zepsuty lub zniszczony nawóz, przerobić bez straty na dobry? Każdy sam odpowie na powyższe pytania, ja zaś następujący wyprowadzam z tego wniosek:

że utrzymanie odpowiedniej wilgoci na gnojowisku jest głównem zadaniem gospodarza, jeśli chce mieć nawóz dobry, a niedopełnienie tego warunku jest najważniejszą przyczyną niedostatku nawozu i wyczerpania ziemi.

Przyrządzając tedy gnojowisko, należałoby mieć następne względy na uwadze:

a) Ile pozwalają okoliczności, zakładać je na jednym z wyższych punktów dziedzińca (folwarcznego), aby tam nie spływała woda deszczowa, gdyż dla utrzymania należytej wilgoci, należy się posługiwać gnojówką. Przedewszystkiem zaś, nie powinno gnojowisko, skutkiem czasu, przeistoczyć się w jamę, a gdzieby takowa się z czasem utworzyła, natychmiast ją zapełnić ziemią, bacząc, aby ku stronie, gdzie mają znajdować się rezerwoary gnojówki, podstawa gnojowiska miała dostateczny spad dla ścieku. Materjału do wypełnienia nastręczy każda wyniosłość

w blizkości znajdująca się na polu, lub dziedzińcu. Przy dobrych chęciach, zawsze znajdzie się potrzebny materjał i czas, a praca sowicie wynagrodzi się w plonach przez użyznienie roli.

b) Jeżeli spód gnojowiska jest gliniasty, można go nie brukować, bo gnojówka nie przeniknie głęboko, a napojona nią ziemia z pożytkiem użyć się da, jako bardzo dobry nawóz, doły zaś wybrane, świeżą zasypują się ziemią. W miejscach, w których na spodzie rzadki, gruby piasek lub zwir się okaże, gnojowisko brukuje się lub cementem wykłada, albo nawet wprost gliną lub urodzajną ziemią pokrywa, na grubość 6 do 8 cali; doświadczenie uczy, że pokład taki prędko tężeje a gnojówka rzadko głębiej, nad cali 8 przesiąka.

Gnojowisko należy obmurować lub opatrzeć grubym glinianym wałem, aby je zabezpieczyć od napływu wody deszczowej, która spływając wraz z gnojówką do rezerwoaru, niepotrzebnieby takową rozrzedzała.

c) Pokrywanie gnojowiska dachem nie jest praktycznem. Jeżeli bowiem ono jest tylko zabezpieczone od napływu wody zewnętrznej, deszcz mu nie zaszkodzi, owszem, przyczynia się nietylko do utrzymywania wilgoci ale i do koncentracji amonjaku. Wpływ słońca również nie jest szkodliwym, światło bowiem przyczynia się do rozkładu słomy i włókna, a przy częstem polewaniu gnojówką i przysypywaniu ziemią, nawóz nie może się palić.

d) Jeżeli zapasy słomy na to pozwalają, bardzo jest korzystnem, po każdem wywiezieniu nawozu, cały spód gnojowiska na 2 stopy wysoko wysłać słomą, a w jej braku trzciną, dobrze udeptawszy; przez to, powiększa się masa nawozu, który w dobroci bynajmniej nie ustępuje nawozowi stajennemu; słoma bowiem pochłania gnojówkę, którą polewamy nawóz. Takie podściełanie słomy tam jest zwłaszcza na miejscu, gdzie nawóz przez kilka miesięcy, przed wywiezieniem na pole, na gnojowisku fermentuje i słoma ma czas do rozkładu.

e) Z żelazną energją i wytrwałością pracować należy nad czeladzią i pilnować, aby mierzwę natychmiast po każdem wyrzuceniu, równo i starannie po gnojowisku rozkładali; zaniedbując tego porządku, na gnojowisku two-

rzą się szkodliwe próżnie, w których para i gazy zgęszczając się, podnoszą tak dalece temperaturę, że nawóz przeje i pleśnieje.

f) Również starannie pilnować, aby o ile można polewano gnojowisko; w braku zaś gnojówki wodą, skrapiając wszędzie jednakowo. Po niejakim czasie, przekona się czeladź sama o dobrych skutkach równego układania i zlewania nawozu, i przyzwyczai się do porządku, jeżeli tylko z początku sam gospodarz dopilnuje.

g) Jak tylko kupa dojdzie do wysokości 2 lub 3-ch stóp, należy ją przekładać ziemią, zwłaszcza, jeśli mamy do czynienia z gnojem końskim; ziemi nie należy nasypywać grubiej jak na 3 do 4-ch cali. Im urodzajniejszą użyje się do tego ziemię, tym lepszy będzie skutek. Ziemia ta, zniżając temperaturę nawozu, wstrzymuje zbyt pośpieszny jego rozkład, sama zaś nasyca się amonjakiem, który w przeciwnym razie ulotniłby się napróżno, narażając gospodarza na niepotrzebną stratę. Na posypaną ziemię, wyrzuca się świeży nawóz i tak ciągle postępując i polewając całą masę gnojówką, dojść można do wysokości 7 lub 8 stóp; przy wyższych kupach, z powodu ciśnienia zbyt znacznego na spodnie warstwy, łatwo takowe rozgrzewają się i przyczyniają się do gwałtownego rozkładu gnoju. Gdzie polewanie nie może być obfitem, tam lepiej na 4-ch stopach wysokości poprzestać. Jeżeli gospodarz wstrzymuje się na czas długi z wywiezieniem nawozu powinien kupę całkowicie pokryć ziemią na 6 do 8 cali, aby zapobiedz ulatnianiu się gazów, oraz zbytniemu działaniu słońca i wiatrów.

Zapewniam z doświadczenia, że podobnie przyrządzony nawóz może przeleżeć kilka miesięcy, bardzo mało tracąc na masie lub na dobroci. Bez zaprzeczenia, sprowadzanie ziemi i rozrzucanie onej na gnojowisku, jak również wywózka i roztrząsanie podobnego nawozu na polu, wymaga nieco pracy, i z tej to przyczyny głównie, pochodzi niechęć oficjalistów i czeladzi do podobnego nowatorstwa. Lecz korzyści z tego postępowania są tak wielkie i w oczy bijące, iż dość je jednorazowo z uporem przeprowadzić, aby wszystkich mu niechętnych przekonać.

Mięszanie torfu z końskim nawozem jest szczególnie pożytecznem, albowiem zawarty w nim kwas humusowy, chciwie łączy się z amonjakiem. Czas do przysposobienia ziemi, wybrać należy w chwilach, gdy robota w polu ustaje. Jeżeli miejscowość na to pozwala, najlepiej na jedno gnojowisko wyrzucać nawóz koński i bydlęcy, ogrodziwszy zaś je, można na niem bydło pomieszczać, aby tratując racicami, dokładniej gnój przemieszało. Chłodniejszy gnój bydlęcy łagodzi ostrość końskiego i przysparza wilgoci; koński zaś bogatszy w alkalja, amonjak i fosforany, wzbogaca nawóz i przyspiesza fermentację. Bydło zaś, tłocząc pokład nogami i zwilżając go moczem swoim, oszczędza pracy zlewania gnojowiska i przekładania warstwami ziemi. Podobne urządzenie gnojowiska jest najstosowniejsze, jeżeli tylko skład roli, nie wymaga oddzielnych gatunków gnoju dla swojego poprawienia lub użyznienia.

W Belgji, Westfalji i Luzacji, zostawiają nawóz w stajniach i oborach, tak jak my to czynimy w owczarniach. Za pomocą prostego przyrządu, podnoszą żłoby w miarę przybywania nawozu w stajni, a spadek posadzki zapewnia odpływ gnojówki. Postępowanie to, godnem jest naśladowania; osiąga się bowiem tym sposobem dokładne wymięszanie nawozu z podściołem, równe rozdzielenie gnojówki w całej masie gnoju i wyborne tegoż udeptanie. Udeptanie to utrudnia przystęp kwasorodu, a tem samem zbyt szybki rozkład i gwałtowną fermentację; przykryty zaś i ocieniony w budynku nawóz, jest zabezpieczony od szkodliwych atmosferycznych wpływów. Koszt wreszcie stawiania wysokich budynków, przy podobnem urządzeniu, wraca się prędko, gdyż oszczędza kosztu na wyrzucanie nawozu, skrapiania go i przerabianie z ziemią.

Jeżeli gnój nie może zostawać w stajni aż do czasu jego wywiezienia na pole, najlepiej wyrzucać go na gnojowisko, jeżeli już nie co dzień, to przynajmniej co 48 godzin, gdyż inaczej na wielką stratę się naraża. Póki jeszcze nie rozpoczął się proces fermentacji, ruszanie nawozu nie może mu bardzo szkodzić. Wiadomo zaś, że przy gorącej, stajennej temperaturze i wyziewach zwierzęcych, proces ten, w kilka dni się rozpoczyna; a zatem jeśli

nawóz czas dłuższy pozostanie pod bydłem i zostanie ujęty procesem fermentacyjnym i wtedy go wyrzucamy, wielką ponosimy stratę, nietylko w tej ilości, którą właśnie rozrzucamy, ale i w całej kupie gnojowej, gdyż fermentacja natychmiast jej się udziela w zbyt wysokim stopniu. Dla tego też uważam za konieczne: albo nawozu wcale z pod bydła nie wyrzucać, albo wyrzucać go co dzień, a przynajmniej kilka razy na tydzień.

Nawóz owczy, jako z natury swej suchy, gorący i w amonjak bogaty, łatwo bardzo przechodzi w fermentację, pleśnieje, pali się i amonjak swój traci. Obfita zatem podściółka tu się zaleca, ponieważ słoma fermentację łagodzi i jakkolwiek wydaje się być suchą, zawsze jednak swą dziurkowatością, ulatujące wyziewy wilgotne i inne gazy pochłania i zgęszcza, — zatem skuteczność nawozu powiększa. Dla przeszkodzenia ulotnianiu się amonjaku i spaleniu się nawozu, zalecają skrapianie go wodą, zawierającą w sobie nieco kwasu siarkowego, albo nawet samą czystą wodą lub posypywanie gipsem. Że kwas siarkowy łączy się chciwie z amonjakiem, to pewno; zastosowanie jednak tej metody na wielką skalę jest kosztownem i pewnej wymaga ostrożności z powodu szkodliwego wpływu na zdrowie zwierząt. Kwas pochłania wprawdzie wszystek amonjak, tworzący się w chwili zastosowania go, później jednak powstałe gazy, swobodnie ulotniają się i bywają dla nawozu stracone. Posypując zaś gipsem, skutku żadnego nie otrzymałem, zapewne dla tego, że rozpuszczenie gipsu wielkiej ilości wody wymaga (od 400 do 500-krotnej wagi własnej). Dla tych przeto powodów przemięszywanie od czasu do czasu nawozu warstwami ziemi, zasługuje na pierwszeństwo, a najodpowiedniejszemi do tego użytku są: humus lub śmiecie torfowe. Materjał ten nie nasyca się tak prędko, jak kwas siarkowy albo gips, owemi gazami i dłużej skutkuje. Atoli przy użyciu świeżej ziemi humusowej lub torfu przesadzać nie należy, gdyż przy nadto wielkiej proporcji, powstający amonjak, nie zdołałby dostatecznie z neutralizować wolnych kwasów humusowych. Nierównie korzystniej jest przysypać nawóz na 2 lub 3 cale i często to powtarzać, aniżeli jednorazowo grubo ziemią nawieść.

Używana w tym celu humusowa lub torfowa ziemia, potrzebuje jednak prześciełania słomą, jeżeli wełna zwierząt ma być ustrzeżoną od zanieczyszczenia. Że o przestawianiu żłobków w owczarni od czasu do czasu pamiętać należy, samo się przez się rozumie.

III.
O obchodzeniu się z nawozem na polu

Wywożenie.

Nawóz stać się może przydatnym do użycia, jako pokarm roślinny, dopiero po zupełnem swem chemicznem przeistoczeniu, a zatem po dokonanej fermentacji, gniciu i zbutwieniu i po złączeniu się, przez owe chemiczne działanie powstających produktów (woda, kwas węglowy, amonjak, popiół), z rozpuszczalnemi mineralnemi częściami ziemi (w postaci soli); dla swej własności hygroskopicznej i działania mechanicznego, nawóz zaorany podnosi zdolność warstwy urodzajnej do przyciągania i wchłaniania pierwiastków atmosferycznych; nadto jako ferment, wpływa na bezczynnie spoczywające w roli, nierozłożone, organiczne pozostałości, pobudzając ich do rozkładu, a tem samem i rozpuszczalność minerałów ułatwia. Nawóz zatem działa i pośrednio na użyznienie roli. Dla utrzymania jednak tych wszystkich korzyści z nawozu, potrzeba go w takim stanie wywieźć na pole, aby po przyoraniu w pierwszym zaraz roku, dokładnie rozłożył się chemicznie.

Kapitalistę, któryby nie pragnął procentów, ile można najwyższych i w jak najkrótszym czasie, ze swego kapitału osiągać, a nawet część jaką swej gotówki niestrzeżoną, wystawił na zmarnowanie, uznanoby za człowieka pozbawionego rozumu. Rolnik posiada w swych zapasach nawozowych również ważny, często niczem zastąpić się nie dający, kapitał. Ponieważ gnój urodzajność gruntu stanowi, a od niego obfitość plonów zależy, zatem on też właściwie przedstawia niejako wartość pieniężną ogółu płodów ziemskich samoistnego gospodarstwa. A jakże często zaniedbuje gospodarz wiejski, przez oddanie roli

we właściwej porze nawozu, rzeczywisty ten skarb od ogromnych strat ochronić? Straty te, przez długie leżenie nawozu na dziedzińcu w wysokiem napiętrzeniu, a zwłaszcza i przez złe obejście się z nawozem i w skutek tego wietrzeniu i ulatnianiu się jego żyznych części, w wielu razach więcej niż połowę wynoszą. Najcenniejsze siły mierzwiące ulatują w powietrze i tym sposobem idą na pożytek nie własnej niwy lecz obcej, wtenczas, gdy pozostałość, bardzo często, zaledwo koszt wywozu nagradza!

Miesiąc czerwiec powinien stanowić kamień węgielny dla energicznego i trwałego użyźnienia gruntu; tu stracony czas, jest niepowetowany. A przecież właśnie ten to jest miesiąc, który podług mniemania wielu rolników ma być miesiącem wypoczynku. Gdy bowiem zwierzęta robocze po większej części próżnują a w gospodarstwach włościańskich, na mizernych ugorach, zgłodniałe ryczą, wtedy żadnem przykryciem nieosłonione kupy nawozu, pod skwarnymi promieniami słońca wysychają i rozkładają się, a najcenniejsze pierwiastki ulatniają się w powietrze przestają służyć na pożytek właściciela tej roli, zkąd wzięte, a przenoszą się do wielkiego magazynu atmosferycznego, gdzie pędzone wiatrem w nieustannem krążeniu, nakoniec opadają na ziemię i obcej niwie przynoszą użytek. Gdy nareszcie nadejdzie pora żniwa, wówczas już na łeb na szyję, zabieramy się do wywożenia gnoju, jego rozrzucania i natychmiastowego przyorania. Naturalnie, że w takich warunkach, nawóz nie ma czasu do dostatecznego rozkładu i nasycenia ziemi; zużytkowanie gnoju w pierwszym roku, jest niemożebne, w skutek czego nieuchronna następuje strata i zmniejszenie mierzwiącej siły. Skutki straty takowej, mianowicie mniejsza trwałość mierzwy, widocznie okazuje się przy następnych zbiorach.

Podobne błędy powtarzają się przy wywózce jesiennej i zimowej, zwłaszcza na ziemi nie zamarzłej.

Nawóz przyorany lub na roli spoczywający, przynosi znaczny procent, zaś pozostający na dziedzińcu, przy dłuższem leżeniu i opieszałem obchodzeniu się z nim, nietylko nie procentuje ale wiele traci. Rolnik powinien ustawicznie mieć na sercu to niepotrzebne marnotrawstwo

i tak system swój polny urządzić, aby wywożenie gnoju ile można na cały rok było rozdzielone.

Pomimo to, zasada wywożenia gnoju w jesieni pod oziminy i na wiosnę pod jarzyny jest naganna. W obu razach mało mamy czasu, aby zupełne wyciągnąć korzyści z tego skarbu i bezpośrednich jego skutków. Prócz tego rola w takich razach rzadko kiedy dojdzie do mechanicznego stanu, który jest podstawą i jednym z głównych warunków bytu rośliny.

Taki stan otrzymuje się tylko przy ożywionych procesach chemicznych i równomiernym rozkładzie nawozu. Tam, gdzie nawóz nie jest dobrze wymięszany przez uprawę z rolą, żywność roślin rozłożoną jest nie równomiernie, w jednych miejscach w nadto skoncentrowanym stanie: w innych w zbyt rozcieńczonym roztworze; nadto zbyt podniesiona temperatura przy procesie fermentacyjnym i butwieniu, szkodliwie wpływa na bujny wzrost roślin i często naraża ich zdrowie, sprowadzając rdzę, miodunkę, śnieć a niekiedy zupełne nawet zniszczenie.

W ogóle jarzyny nie znoszą wiosennego pognoju, wyjątkiem są tylko okopowe z sadzeniem których pospolicie, nie tak się pospieszamy, a następnie przez okopywanie pewne niedogodności usuwają się. Przeciwnie jęczmiona, rośliny olejne, rośliny do przędziwa służące i t.p. są bardzo czułe na wiosenny pognój. Gdyby się nawet podobne postępowanie i udało niekiedy, to pamiętać należy, że pomyślny zbiór, jaki przypadkiem otrzymamy, nigdy nie nagrodzi szkód, jakie nieurodzaj za sobą prowadzi przez lat kilka następnych.

Podobnież przy wywożeniu jesiennym pod oziminy, szczególną baczność zwracać należy, na równe rozdzielenie nawozu w warstwie urodzajnej, aby uniknąć nierównych wschodów, a tem samem wybujałości i znędznienia rośliny. To szczególniej do pszenicy się stosuje i doświadczenie pokazało, że w skutek tego roślina ta, często śnieci podlega. Prócz tego pewną jest rzeczą, że nawożenie w tym czasie nie tak trwale skutkuje, jak mierzwienie czerwcowe.

Bardzo rozprzestrzenione mniemanie, że gnój wprzód fermentacją swą i rozkład na gnojowisku powinien przebyć, i ile można zamienić się w stan masłowaty

przed wywiezieniem na pole i zaoraniem, jest bezzasadnem urojeniem. Pochodzi ono z czasu, gdy jeszcze o własnościach pożywnych i działaniu gnoju nie posiadano należytego pojęcia; ono znalazło prócz tego poparcie w okoliczności, że masłowaty gnój, w oddzielnych czarnych resztkach jeszcze po kilku latach postrzegano w ziemi; i że wreszcie, przy zbiegu sprzyjających okoliczności, większe zdawał się wywierać skutki, niż nawóz niezupełnie rozłożony. A może też wnioskowano z doświadczenia, że człowiekowi tłusta strawa lepiej smakuje, niżeli postna, przeto powinna także i roślina więcej gustować w takim nawozie. O mechanicznem działaniu i hygroskopicznej własności nawozu, miano wówczas tylko niejasne przeczucie, i wcale nie pojmowano, że gnój, aby się stał zdatnym do żywienia roślin, powinien wprzód swą postać zupełnie przemienić to jest: drogą chemiczną przeistoczyć się w stan gazu, wody i soli. Z czasem jednak nauka poparta praktyką rozjaśniła z wszelką pewnością, jak wielkie zawierało się marnotrawstwo w owej postaci nawozu. Masłowaty gnój, co do masy i wagi, wynosi zaledwie trzecią część pierwotnego zapasu; jeden wóz w tym razie, jest resztą trzech wozów nierozłożonego gnoju, a strata w energji i w plonie przewyższa zwykle ten stosunek. Chociaż w tej reszcie, mineralne pierwiastki, ponieważ są nielotne, znajdują się skoncertrowane t. j. obficiej jak w nawozie świeżym, w każdym razie, strata organicznych pierwiastków przez ulotnienie, staje się niepowetowaną, a że proces butwienia, jak uczy doświadczenie, nietylko działa na spulchnienie i ogrzanie gruntu, ale wpływa także, na rozpuszczalność mineralnych składowych części, strata więc jest podwójna dla ogrzania, spulchnienia i użyznienia roli. Dla prawidłowego rozkładu nawozu drogą chemiczną, koniecznem jest, aby główne momenta tego rozkładu, odbywały się na roli lub w roli. Tą jedynie drogą dojść można do energicznego i wytrwałego użyznienia roli, do powiększenia przydatnych roślinom pokarmów tak mineralnych jak organicznych. Zawarte w nawozie albo przyciągnięte przezeń z powietrza pierwiastki, nie mogą same przez się w żaden sposob wyżywić rośliny, która prócz tego, potrzebuje jeszcze koniecznie stosownej ilości rozpuszczalnych mine-

ralnych związków. Pary wodne, a jeszcze więcej kwas węglowy i amonjak powstający przy butwieniu nawozów w roli, przyspieszają rozpuszczalność minerałów; nawóz zaś masłowaty, który owe momenta, w których się te gazy wywiązują, już na gnojowisku powiększej części odbył, a więc i swe mechaniczne i fermentujące działanie prawie zupełnie stracił.

Oprocz tego, nawóz masłowaty, przedstawia nie małą trudność w równym rozrzuceniu go po polu; tworzy on mniejsze lub większe bryły, które dopiero w ziemi, z przyczyny zbytku lub niedostatku wilgoci i ciepła, przechodzą w zgniliznę, pleśnieją albo postać torfu przybierają, tak. że po wielu latach jeszcze w ziemi odszukać ich można; naturalnie, że nawóz w takich warunkach tylko w części spełnia swoje zadanie.

Jeżeli w szczególnych zdarzeniach, nawóz masłowaty, w porównaniu z mniej rozłożonym, okazał większą skuteczność, to pamiętać należy, że jeden wóz nawozu masłowatego, równa się 2 do 3 wozom nierozłożonego; że nadto uprawa roli i przedplony, poprzednie nawożenia i t. p. okoliczności, mogły także wpłynąć na tę różnicę wydajności. Dla gospodarstwa nie jest obojętną rzeczą, czy jedno, dwa lub trzy pola corocznie, przysposobionym nawozem, potrafi utrzymać w należytej urodzajności. W nawozie masłowatym, nietylko sama strata pokarmów roślinnych jest zbyt wielką,ale nadto tracimyte związki, któreby nawóz przysporzył drogą wchłaniania z powietrza podczas, swego rozkładu w ziemi.

Wywozić zatem potrzeba gnój wtenczas, gdy takowy łatwo się bierze na widły, gdy słoma chociaż przegniła jednak niestraciła swej włóknistości. Swiatłobrunatna barwa gnoju i właściwa mu szczególna tłustawość są przytem, najpewniejszą oznaką jego dobrego wyrobienia na gnojowisku i użyteczność dla pola. Im ziemia jest cięższą i chłodniejszą, tem więcej unikać należy nawożenia jej masłowatym gnojem, tem więcej zaleca się użycie nawet słomiastego, niezupełnie jeszcze rozłożonego nawozu; im grunt z natury jest łagodniejszy i pulchniejszy, tem właściwiej będzie nawozić go gnojem mocno rozłożonym i masłowatym. Mówię warunkowo, że jest właściwiej,

nie podając tego jako prawidło, gdyż nawet na gruncie piaszczystym zawsze okaże się korzystniejszem, aby gnój główne perjody rozkładu odbył w ziemi; w takim bowiem razie w gruntach takich, zwykle ubogich w rozpuszczalne części mineralne, koniecznie potrzebnym jest czynnik rozpuszczający takowe i przyciągający wilgoć z powietrza.

Widzimy, że doprowadzać nawóz na gnojowiskach do stanu masłowatego, pod każdym względem jest niewybaczonym błędem. Wysoce ważny mechaniczny wpływ jego, jest w takim razie, powiększej części stracony.

Trzymanie nawozu w kupach na polu.

Przy najlepszej chęci, nie zawsze rolnikowi starczy czasu na wywiezienie i przyoranie nawozu w stosownej porze. Przy obfitej ściółce nagromadza się zapas na gnojowisku do wysokości, która swym ciśnieniem, zbyt mocny rozkład nawozu przyśpiesza i przejście jego w stan masłowaty ułatwia. Jeżeli miejsca na dziedzińcu nie ma, w którym by drugie gnojowisko urządzić można, wtedy zwalać go najlepiej będzie na kupy gdzieś w bliskości, aby mając je pod okiem, łatwiej o nich mieć staranie. Jeżeli jednak, z jakichkolwiek przyczyn, tego zrobić nie można, lub jeżeli wypadnie korzystać z wolnej chwili od innych robót, dla wywiezienia gnoju na pola odległe, wtedy nic innego nie pozostaje, jak wziąść się do zakładania kup nawozu na polu. Kupy te jednak, zbyt wysokie być niepowinny; fermentacja bowiem odbyć się może wtenczas zbyt pospiesznie, tak że gnój prędko zepsuje.

Najwłaściwsze postępowanie będzie następne:

Polowym kupom nadaje się podłużną formę, jaką miewają kopce od kartofli, jakby dachem przykryte; układać je należy w kierunku od południa ku północy. Wielokrotnie zauważyłem, że przy takim kierunku, stosunkowo nawóz najmniej się zagrzewa, oraz najmniej się tworzy szpar w ziemi, takie kupy pokrywającej. Tu więc zostaje nawóz od 5 do 7 stóp wysoko i szeroko od 10 do 12 stóp, ile można mocno udeptany i równo rozłożony, tak, żeby

żadnych nie było próżni. Wozy podjeżdżają od strony poprzecznej kupy, zrzucają gnój, układają go starannie, nadając mu, jak mówiłem, kształt dachu z lekkiem zaokrągleniem, a ściany boczne widłami się wygładzają i mocno ubijają. Długość nie ogranicza się i stosuje do ilości ułożyć się mającego nawozu; ścisle pamiętać jednak należy, aby takiej kupy nie zostawiać bez przykrycia ziemią najmniej od 12 do 18 cali grubo, od podstawy do samego szczytu sięgając, jak nie mniej zwracać uwagę, aby się próżni nietworzyło. Jeśliby bowiem powietrze znalazło do wnętrza kupy przystęp, nastąpi natychmiast proces fermentacji, który narazi rolnika na stratę również na masie ,jak i na dobroci nawozu. Ziemi na przykrycie brać można tuż obok, gdyby nawet była surowa i wydobyta z głębszych warstw; wystawiona bowiem na podwójne działanie powietrza i nawozu, prędko się użyzni. Równie pilnie czuwać potrzeba, żeby w pokryciu ziemnym, powstające później szpary szczególniej po deszczu, a zimą przy odeldze, spiesznie poprawiać i zasypać oraz przyklepać łopatą. Zresztą pozostaje kupa aż do rozwiezienia w spokojności nieruchoma.

Jeżeli w późnej jesieni zagraża mróz, nim jeszcze wywózka gnoju na kupę zostanie ukończoną, wtedy należy miejsce na około kupy, zkąd ma brać się ziemia na jej pokrycie, nakryć gnojem, aby ją ochronić od zmarznięcia i stężenia. Następnego dnia odrzuca się nawóz w górę ku szczytowi kupy i dopiero niezamrożoną ziemię do przykrycia, sposobem wyżej powiedzianym, naokoło wykopuje i na nawóz narzuca, mocno ubijając; gdyby mróz ziemię stężył, wtedy należy wziąść się do kilofa, skorupę zamarzniętą rozbić i odrzucić, a ze spodu, ziemi potrzebnej użyć do pokrycia kupy.

Jeżeli kupa polna, dopiero opisanym sposobem, troskliwie urządzona zostanie, tedy zaręczam, że gnój się w niej przez wiele miesięcy, bez wszelkiej szkody, wybornie przechowa. Takowy przy rozwożeniu, jeżeli nie był już na gnojowisku spleśniały albo słoninowaty, jest jak z obory z tą tylko różnicą, że stał się kruchszy, tłustszy, łatwiej rozpuszczalny, włókna słomy do tego stopnia się rozłożyły, iż po zaoraniu w najkrótszym czasie przechodzą

w stan zbutwienia i wywierają wpływ mechaniczny na warstwę rodzajną. Wprawdzie kupa się zmniejsza, skutkiem ułożenia się i ciśnienia pokrycia oraz warstw górnych, jednak sam nawóz bynajmniej ani na dobroci, ani na ilości nie traci, jeżeli tylko przy układaniu mocno go udeptano i starannie ziemią przykryto i przystęp powietrza zagrodzono.

Przy moich obfitych zapasach nawozowych, już od wielu lat nie wożę pod ozimінę tegorocznego jesiennego gnoju, lecz zwykle używam zapasu zbieranego poprzednią jesienią, korzystając z niego przez stosowny przedpłód (letni rzepak, jęczmień i t.p.). Ale skoro tylko silny nastanie mróz, albo okoliczności zmuszają mnie zostawić pastwisko nie orane, wtedy przystępuję do wywożenia nawozu w kupy polne.

Tak postępuję już od wielu lat i miałem sposobność, na wielką skalę, wyprobować tę metodę przechowywania nawozu. Jest ona wyborną i śmiało każdemu ją zalecam. Okoliczności zmusiły mnie pójść jeszcze dalej.

Ponieważ mój dziedzieniec za ciasny dla pomieszczenia znacznych zapasów nawozu, które się przez zimę nagromadzają, nie pozostaje mi więc do wyboru nic innego, jak co 8 lub 10 dni świeżo otrzymany koński lub bydlęcy nawóz, składać regularnie w kupy na polu. Grunt wówczas zwykle bywa tak głęboko zamarzły, że gnój bez ziemnego przykrycia aż do wiosny przeleżeć może. Skoro jednak ziemia w koło kupy odmarznie na kilka cali, natychmiast, chociaż mokrą, kupy jakkolwiek obrzucam; ziemia ta, wysycha, kruszy się i z łatwością rozdrabia w palcach, przez czas, nim druga i trzecia warstwa się narzuci. Taką koleją z przestankami narzucam ziemi od 12 do 18 cali grubo. Że kupę przed tą czynnością, jeśli i jej daszkowate zakończenie, uszkodzonem zostało przez zimę, poprawić i do pierwotnej formy przyprowadzić należy, samo się rozumie.

I przytem także postępowaniu nie miewam żadnej straty ani co do masy ani co do dobroci nawozu, chociaż zaledwie z końcem czerwca wywożę gnój w pole; objaśniam zaś to sobie następującym sposobem.

Podczas zimy wyrzucony na gnojowisko nawóz, nie rozpoczął jeszcze swej fermentacji w przeciągu 8 do 10-u dni; wywożenie zatem jego nie powinno mu naturalnie najmniejszej szkody przyczyniać, nawet przy zostawieniu kup bez pokrycia przez zimę, albowiem przy ich nieznacznej wysokości i wązkim kształcie konicznym, nałożona kupa fermentować dla mrozu nie może. A nawet gdyby tak było, to szkoda z tej fermentacji mogłaby okazać się na dziedzińcu daleko znaczniejszą, tam bowiem dla braku miejsca, gnój by musiał być napiętrzonym nadzwyczaj wysoko. Mocniejsza znowu fermentacja w kupie polowej, za nastaniem wiosny pojawić się nie mogła, gdyż była już przed zagrzaniem się zabezpieczoną przez przykrycie ziemią. W ogólności jednak, przenoszę zostawienie przez zimę nawozu na dziedzińcu, gdyż tym sposobem najkorzystniej spotrzebuje się gnojówkę do polewania nawozu, przez co dobroć onego znacznie się poprawi.

Przystępując do rozwożenia kupy polnej, odrzuca się najprzód ziemię ją przykrywającą do wykopanego na około zagłębienia. Wozy podjeżdżają do kupy, dla nakładania poprzecznie lub z boku, a po rozebraniu takowej potrzeba ziemię, na której spoczywała kupa, należycie zeskrobać, bo tak jest przesiąkła cząstkami mierzwiącemi, że roślinność wylega na tem miejscu ze zbytniego rozbujenia.

Wywożenie nawozu w małe kupki.

Więcej jest nie do przebaczenia, wywozić gnój w małe kupki i tak go zostawić nierozrzuconym przez tygodnie, miesiące i często nawet przez zimę i narażać go na łup słońca, wiatru, powietrza i wilgoci, niż wywozić go w wielkie kupy nawet ziemią nie przykryte.

Na rozkład nawozu w małych kupkach na polu pozostawionego, wpływają elementarne siły przyrody, zwłaszcza też częste zmiany temperatury i wilgoć tak energicznie, że większa część cennych jego sił ulatuje w powietrze i objętość o połowę się zmniejsza; tylko mała cząstka dochodzi do miejsca na ziemi, na którem kupka stoi i przesyca go w tem punkcie, wówczas gdy reszta

pola pozostaje jałową, albo skutkiem utraty na masie i utrudzonego rozdzielenia pozostałości, nic zgoła nie otrzymuje.

Dla tego pozostanie zawsze złotą regułą, wywieziony na pole nawóz i tam złożony w małe kupki, jak można najprędzej poroztrząsać. Jeżeli pora roku nie pozwala natychmiast go przyorać, w takim razie szkoda nie będzie tak znaczną, jakby była, gdybyśmy go trzymali w kupkach. Dla użyznienia roli jest o wiele korzystniej, gdy nawóz przez dłuższy czas pozostanie na powierzchni rozesłany.

Ogólny pogląd.

Zastanowiwszy się, jak wielki i znakomity kapitał przedstawia nawóz, dziwić się należy niedbałemu lub nieumiejętnemu obchodzeniu się z gnojem na polu i na gnojowiskach, często przedstawiających cuchnące bagnisko. Gdyby dokładnie znano znakomity wpływ sił natury, oraz pośrednictwo w tem gnoju i jego skutki na roślinność, inaczej zupełnie postępowanoby z nawozami i nauka o takowych stósowne zajęłaby stanowisko! Zdziwiłby się niemało gospodarz i uważałby to za żart ubliżający, gdyby mu zaproponowano wyrzucić oknem lub w błoto część pieniędzy, jakie zebrał ze sprzedaży zboża, lnu, wełny lub innych produktów, a wcale nie widzi tego, iż marnując nawóz na polu lub na gnojowisku, wyrzuca pieniądze należne za paszę (siano, słoma, łąki i t. p.) sprzedaną, że się tak wyrażę, do fabrykacji gnoju. Gdy się nadto zastanowimy, że nawóz, przedstawiając w znacznej części wartość pieniężną zużytych przez zwierzęta pokarmów, stanowi główny środek użyznienia roli i prawie niczem innem zastąpić się nie da, to łatwo pojmiemy, iż niedbały gospodarz traci połowę, a nawet i więcej owej wartości przez nieumiejętne chodzenie koło obornika i na sprawiedliwą odpowiedzialność jest wystawiony. W tym razie nieznajomość postępuje w parze ze skąpstwem: oszczędzamy grosze, a tracimy dukaty i najjawniej uwydatnia się zasada, że *głupi skąpiec* prawdziwym jest marnotrawcą.

Rozrzucanie mierzwy na polu.

Uważam za konieczne jeszcze raz powtórzyć:

że wpływ nawozu i jego trwałość, głównie zależy od normalnego przebiegu fermentacji, zupełnego jego rozkładu w pierwszym roku przyorania, i że zwrot tego drogiego obrotowego kapitału z sowitemi procentami tylko przy *szybkiem* i *zupełnem zużytkowaniu* następuje. Że to jest pojęcie racjonalne, wszyscy dobrze myślący gospodarze bynajmniej o tem nie wątpią. Doświadczenie uczy, że przy użyciu nawozów sztucznych, jak np. wapna, gipsu, kości lub makuchach, nakład wtedy się tylko zwraca i rachunek wypada na korzyść gospodarza, jeśli ich działanie zaraz w pierwszym roku się objawia. Dla tego racjonalny rolnik, stara się ile może, przyśpieszyć rozkład zupełny pierwiastków nawozowych, już to przez jak najdoskonalsze rozdrobnienie materjału, już przez domięszanie ciał kaustycznych i pobudzających, już wreszcie przez możebnie dokładne rozdzielenie i wymięszanie z warstwą rodzajną.

Nie potrzeba być na to uczonym, aby zrozumieć, że natychmiastowe rozrzucenie wywiezionego na pole nawozu, najstaranniejsze rozdrobnienie większych kłębów i twardszych kawałów, równie jak i jednostajne rozdzielenie tak na roli jak i pod skibą, są koniecznymi warunkami do otrzymania należytych skutków z nawozu, to jest: do energicznego i trwałego użyznienia gruntu, równomiernego przygotowania pokarmów dla roślin. Jeśli te warunki ściśle spełnimy, wówczas szczególnie ułatwimy wytwarzanie się amonjaku i saletry.

Jak wiadomo, amonjak wywiązuje się przy butwieniu materji organicznej, a najobficiej takowy powstaje przy butwieniu zwierzęcych odpadków, jako najbogatszych w azot. Gnój zatem przez samo butwienie, tworzy dla roli źródło bogate w amonjak, a fermentując, powiększa ciepło w ziemi; wreszcie przyciągając wilgoć z powietrza, pochłania zarazem i amonjak, znajdujący się w atmosferze, zatem silnie wzmacnia rolę. Im jednostajniej zatem nawóz zostanie rozdzielony po całem polu, im lepiej większe kawały są rozdrobnione i im staranniej pługiem pokry-

te — tym energiczniejsze nastąpi wytwarzanie się i wchłanianie amonjaku, a następnie i użyznienie gruntu; amonjak bowiem przez alkaliczną swą własność ułatwia nadzwyczaj rozpuszczalność mineralnych części ziemi. Większe nierozbite kawały nawozu, zawierają albo zawiele wody, albo przechodzą dla braku wilgoci w zbyt wysoką temperaturę; w obu razach wstrzymuje się tworzenie amonjaku; w pierwszym przypadku dla braku przystępu powietrza, powstaje szkodliwa zgnilizna, w drugim dla zbytniej wilgoci, gnój przechodzi w torf. W najlepszym razie takowa bryła nawozu, jeśli zostanie ujęta procesem fermentacji, wówczas wytwarza taką obfitość amonjaku w granicach tej przestrzeni gdzie się znajduje, że warstwa rodzajna nie zdoła go w całości pochłonąć i związać tak, że większa część ulotni się bez użytku w powietrze.

Co do tworzenia się saletry, już niejednokrotnie w tem dziele wyjaśniłem:

że podczas butwienia ciał organicznych, azot w sobie mających, przy wolnym przystępie powietrza, azot tworzy w ziemi lub na niej z wapnem (a wapna nigdzie nie brakuje) saletrzany, sole łatwo rozpuszczalne lecz nielotne; tem obficiej one powstają, im bardziej butwiejące ciała, jak to ma właśnie miejsce z gnojem, są napojone moczem, że

oprócz mechanicznego, szczególnie dla ścisłych gruntów nadzwyczaj ważnego działania nawozu, istotna jego zaleta polega w nader mocnem pośrednictwie tworzenia saletry, która warstwę rodzajną na długi szereg lat wzbogaca, i że

nasze pola przez uprawę i nawożenie gnoju przedstawiają właściwie plantację saletrzaną na wielką skalę prowadzoną, jakkolwiek tworzenie się takiej soli przed okiem jest zakryte.

A zatem z tego jeszcze względu widzimy jak bardzo na tem zależy, aby nawóz najstaranniej rozdzielać po polu, aby tym sposobem pojedyńcze cząstki mierzwy z warstwą rodzajną i zawartemi w niej atomami wapna, ile można w największej ścisłe i wewnętrzne sprowadzić zetknięcie.

Prócz tego, przy każdem butwieniu organicznych pierwiastków wywiązujące się ciepło, woda, kwas węglowy i gazy, albo wprost użyzniają rolę, albo ułatwiają rozkład mineralnych ciał, a tem samem spulchniają i wzbogacają warstwę rodzajną.

Przy nierównem rozdrobnieniu i rozdzieleniu nawozu na roli, nie może mieć miejsca silne i trwałe użyznienie i bynajmniej nie dopniemy celu głównego mierzwienia, to jest prędkiego i zupełnego zużycia onego w pierwszym roku. Podobnie przy zastosowaniu innych nawozów, np. wapna, gipsu, kości, makuchów rzepakowych i t. d., w grubo utłuczonych kawałkach, albo i drobniej tłuczonych lecz niejednostajnie po roli rozdzielonych, rolnik wcale nie odniesie spodziewanych korzyści.

Miejsca nieumierzwione, pozbawione są naturalnie dobroczynnego, mechanicznego, hygroskopicznego, ogrzewającego, słowem, fermentującego działania nawozu; również tworzenie się soli saletrzanych i amonjakalnych miejsca mieć nie może; na miejscach zaś zbyt silnie mierzwionych, nie podobna korzystnie spożytkować nad potrzeby nagromadzonego materjału. Jeśli w jednem miejscu zbyt wiele się gnoju nagromadzi, czy to skutkiem niedbałego rozrzucania, czy to pług podczas orki naspycha, czy to, że gnój był masłowaty i pozlepiał się w bryły, które nie rozrzucono, dla ulatniającego się amonjaku może niewystarczyć środka wiążącego (gliny, humusu), a dla tworzenia saletry wapna, które chociaż jest w każdej ziemi, ale w niewielkiej ilości i po całej warstwie rodzajnej rozdzielone, w razie zaś wstrzymania procesu butwienia przerywa się tworzenie, tych użyzniających rolę, soli.

Nawóz w zasuszonych bryłach nastręcza za mało punktów zetknięcia się z tlenem i pozostaje bez użytku; w skutek zbyt podniesionej temperatury może się spalić, dostawszy się zaś zbyt głęboko pod skibę, mianowicie na gruntach gliniastych lub przy zamuleniu i zasklepieniu powierzchni przez gwałtowne deszcze, dla braku powietrza i wilgoci przejdzie w próchno i pleśń. Ta torfiasta pozostałość bez wartości prawie, bywa w takim razie jedynym skutkiem z nawozu, tak wielkim przygotowanego kosztem. Nawóz przeszedłszy w taki stan, działa w pe-

wnych okolicznościach szkodliwie, ponieważ, jak wielokrotnie zauważyłem, ułatwia wytwarzanie się szkodliwych kwasów. Powinniśmy zaś dobrze pamiętać o pewniku praktyką stwierdzonym, że rolnik dla ogrzania swej roli, dla ułatwienia zwietrzenia i rozpuszczalności pierwiastków mineralnych, dla poparcia zdolności warstwy urodzajnej, dla podniesienia przymiotów wchłaniania i zgęszczania ciał powietrznych, równie jak dla wprowadzenia fermentu do gruntu, nie posiada dzielniejszego środka nad dostarczenie roli zwierzęcego nawozu. Ani guano, ani żadne inne nawozy sztuczne, nie zastąpią działania gnoju w uprawianej ziemi.

Najtroskliwsze rozdrobnienie i rozdzielenie nawozu zasługuje zatem na największe uwzględnienie. Do tego dodać należy, że większa bryła gnoju nie rozdrobniona, jest jakby straconą, a przy troskliwem rozdrobnieniu częstokroć dla potrójnej i dziesięciokrotnie większej przestrzeni wystarcza. Jestem przekonanym, że skoro tylko rozpowszechni się świadomość o ogromnych stratach, jakie ponosimy w nawozie, przy teraźniejszem postępowaniu, praktyka wynaleźć zdoła sposoby i drogi, żeby przez mechaniczne rozdrobnienie ściółki albo masy nawozowej owym ogromnym stratom zapobiedz, mianowicie w tych razach, gdzie mechaniczne działanie długiego słomiastego gnoju, głównym celem nawożenia nie bywa.

Obecnie nie znamy innego środka dla rozdzielenia i rozdrobnienia gnoju, jak widły i ręka. Widły starczą wprawdzie dla rozdzielenia w ogólności; ale rozdrobnienie szczególnych kawałów nawozu, może jedynie przez samą tylko rękę być dokonanem. Z początku trudno bywa robotników do tego przyzwyczaić, żeby tłuste i zbite kawały ręką rozrywali, atoli słówko do przekonania rzucone i nieubłagana ścisłość pokonywają prędko wszelki upór i robotnicy przekonywają się, że ręką ta robota daleko prędzej i łatwiej dokonywa się, niż widłami—mianowicie przy suchym owczym nawozie.

Większy wydatek, którego się tak często obawiają, może na morgu najwięcej 15 do 30 kop. wynosić, jest to koszt mało znaczący w rachunku, gdy się porówna zysk, wynikający z szybkiego i zupełnego zużytkowania nie-

małej wartości kapitału nawozowego, jaki tym sposobem na jednym morgu otrzymujemy.

Późniejsza orka i bronowanie, przyczyniają się wiele do rozdzielenia gnoju w roli, nigdy jednak nie są w stanie naprawić złego, które wynika z niedbałego i niejednostajnego podorania nawozu, mianowicie gdy chodzi o trwałe użyźnienie gruntu. To tym bardziej jest niemożebnem, że zgarniający za pługiem gnój w brózdę, bynajmniej nie rozbijają trafiających się brył nawozu.

Rolnik pragnący ze swego nawozowego kapitału największy odnieść zysk, podnieść wypłodność ziemi i produkcję, nie powinien dopuścić, by gnój jego przeszedł w stan masłowaty, albo się zamienił w próchno lub w torfiastą materję—on nie powinien zaniedbywać i ociągać się z rozrzuceniem wywiezionego gnoju i pilnować, aby przy rozdzielaniu i rozdrabnianiu *czynniejszą była ręka* niż widły.

Rozściełanie i zostawienie gnoju na polu.

Z tego wszystkiego cośmy dotąd powiedzieli, zdawałoby się niewątpliwie wynikać, że rozpostarty po wierzchu roli i nie prędko podorany nawóz, przez wpływ słońca, powietrza i deszczów w krótkim bardzo czasie moc swą nawozową utraci. Tymczasem praktyka poczyniła w nowszych czasach doświadczenia, które dały wypadki przeciwne, a nauka objaśniła takowe [1]).

Wielu gospodarzy przez liczne próby przekonało się, że nietylko nie jest szkodliwem, ale nawet bardzo korzystnem, rozpostarcie po powierzchni i zostawienie gnoju przez dłuższy czas na polu w szczególnych okolicznościach; mnie samego naprowadził przypadek w 1828 roku na podobne próby.

---

[1]) Mniemani praktycy, to znaczy, owi tak nazwani gospodarze wiejscy, którzy każdą nowość niezwyczajną z góry potępiają, naturalnie zapatrywać się będą na zaproponowaną metodę z uprzedzeniem, opierając się na stratach, wynikających z niedbałego obchodzenia się z nawozem na gnojowiskach lub na roli i tylko z niedowierzaniem, pokiwają głową; atoli wszyscy rolnicy, którzy to postępowanie podług przepisu przeprowadzą, a wypadki ściśle porównają, niezawodnie przeciwnego nabędą przekonania.

W późnej jesieni w roku 1828 po wybraniu kartofli, wywiozłem na grunt łagodny, gliniasty, na równinie położony, gnój mięszany: bydlęcy i koński pod jęczmień. Nim w zupełności przyorać zdążyłem, nastąpił w nocy mocny mróz, poczem dość głęboko spadł śnieg, tym sposobem blisko na 4-ch morgach i na wielu zaledwie rozpoczętych zagonach, pozostał nawóz przez zimę nie podorany. Za nadejściem wiosny, gnój okazał się tak wyługowanym i wypłukanym, że przedstawiał widok słomy i stary ekonom mój prosił usilnie, bym się zgodził na powtórne dognojenie miejsc nieprzyoranych. Prosta ciekawość widzieć, jaka okaże się różnica we wzroście i w samym plonie, a tem więcej kiedy po przeschnięciu pola, warstwa rodzajna pod gnojem nadzwyczaj pulchną się pokazała, była powodem, że tych kawałów nie dowoziłem, a przeciwnie postanowiłem z wypadku skorzystać i próbę systematycznie przeprowadzić. W tym celu kawały te, zostały kołami oznaczone. Tego rodzaju ostrożności, mógłbym był sobie zaoszczędzić, albowiem zasiany jęczmień, zaraz z wiosną nadspodziewanie piękny się okazał; różnica na polach od razu w oczy wpadała. Roskoszna zieloność młodych roślin, dawała zdaleka możność rozpoznania linji odgraniczających pola, na których niepodorany nawóz przez zimę przeleżał; zbiór odznaczał się również bujnie wyrosłą słomą i dorodnem ziarnem, tak dalece, że miara i waga okazała się niepotrzebna.

Różnica w urodzajach na tych polach, jakkolwiek w zmniejszającym się co rok stopniu, przetrwała, nietylko w następujących po sobie płodach przez sześcioletni obieg, ale nawet przy pierwszem nowem nawożeniu, zasadzone tu kartofle odznaczyły się szczególnie pięknem i bujnem wykształceniem łodyg. A zatem po upływie ośmiu lat skutki były jeszcze widoczne.

Od tego czasu doświadczenie to ponawiałem dość często przy zdarzonych okolicznościach z rozmaitemi płodami, a zawsze z równie pomyślnym i trwałym skutkiem i byłbym nawet dawno wprowadził, jako prawidło do swojego gospodarstwa, tę metodę nawożenia, gdyby w każdem zdarzeniu i czasie dawała się zastosować.

Zbadajmy bliżej przyczyny tak korzystnych rezultatów.

Wiadomo, że rola pokryta jakiemibądź cząstkami organicznemi (perzem, łęcinami od kartofli, liśćmi, chróstem, kawałkami skóry etc.), tak się użyznia jakby nawożoną była. Nawet pod ciałami, które jak np. małe kupy kamieni, czerepy z potłuczonych naczyń glinianych—żadnej mierzwiącej siły nie posiadają, żyzność ziemi podnosi się, chociaż w mniejszym stopniu, jeżeli tylko ciepło i atmosfera przy swobodnym przystępie ułatwiają osadzanie się i zagęszczanie pierwiastków w powietrzu zawartych.

Udało mi się również młodą koniczynę i trawy przez wczesne na wiosnę rozpostarcie słomy bardzo ożywić, i zrobiłbym obszerny użytek z tego doświadczenia, gdyby zastosowaniu na większy rozmiar, nie stawały na przeszkodzie wiatr i złodziejstwo ludzi, którzy mi słomę zabierali. To zresztą użyznianie gruntu pod ochraniającą osłoną, bardzo prostym sposobem objaśnić się daje.

Wszędzie w ziemi znajdują się mniej lub więcej butwiejące szczątki organiczne i wapno; pod owem przykryciem, z ziemią w blizkiem zetknięciu będącem, zbiera się ciepłe, wilgotne powietrze i nadzwyczaj przyczynia do przyciągania i pochłaniania osadów atmosferycznych, mianowicie amonjaku. Widzimy więc, że taka osłona wytwarza warunki do powstania soli azotowych. Również nie jest rzeczą niepodobną do prawdy, że takie przykrycie potęguje wpływy elektryczne i azot powietrza usposabia do związków saletrowych [1]).

---

[1]) W praktyce natrafiamy wiele dowodów, stwierdzających własności gnoju przyciągania i pochłaniania wilgoci. Grunt świeżo nawożony albo jeszcze w dobrej sile mierzwiącej znajdujący się, dłużej pozostaje wilgotnym aniżeli chudy. Jeżeli płat jaki owczego suchego gnoju poleży przez czas dłuższy na zupełnie suchej ziemi, wtedy za podjęciem onego spostrzegamy powierzchnię ziemi wilgotną i pulchną, kiedy tymczasem sam kawał gnoju zupełnie wydaje się suchym. Z tem wszystkiem wchłaniał nie mniej i ten ostatni znaczną ilość wilgoci atmosferycznej i takową zgęszczał, jak o tem przekonywa wyraźne skruszenie, któremu stopniowo uległ.

W każdym razie nie ulega wątpliwości, że pod nakryciem nawozowem, wydobrzenie i zasilenie roli uprawnej, najdoskonalej i najdzielniej następuje i że to użyznienie, wspierane przymiotem gnoju wielkiego wchłaniania wody i innych cząstek składowych powietrza, stratę, której nawóz z wierzchu leżący doznaje, przez ulotnienie się jego amonjaku albo przez wyługowanie, sowicie wynagradza.

Dla osiągnięcia jednak pomyślnego skutku, należy obficie nawozić i gnój najstaranniéj rozesłać, albowiem przy niedostateczném ocienieniu roli, nie można spodziewać się silnego onej użyznienia.

Strata przez wymoczenie (wyługowanie) nie ma wielkiego znaczenia, mianowicie na płaszczyznach, ponieważ rola, rozpuszczone przez deszcze części nawozowe, natychmiast zabiera i zatrzymuje. Rownież strata azotu (jak Chemische Ackersmann z r. 1855, poszyt 1, str. 35 i d., oraz 1856, posz. 11 str. 85 i d. z powtarzanych doświadczeń dowodzi) wcale jest nieznaczną i zostaje z lichwą pokryta, przez energiczniejsze działanie, do którego leżący na wierzchu nawóz, przez rychlejszy swój rozkład, zostaje przynaglany.

Z pomiędzy licznych naukowych dowodów, przytoczę tu następne:

Przy wolnym przystępie atmosferycznego powietrza do gnijących ciał, rozkład takowych przechodzi w butwienie, przy którem wydzielony azot mało daje związków lotnych a więcej tworzy soli saletrzanych, rozpuszczalnych wprawdzie, ale nielotnych, a zatem dla roli niestraconych. Lubo przy podobnych przemianach chemicznych, strat chociaż bardzo nieznacznych uniknąć niepodobna, to zawsze korzyść, jaką gospodarz ze zmiany tej odnosi, jest bardzo znaczna, gdyż nawóz leżąc na wierzchu prędzej przyjmuje formę czyniącą go zdolnym do asimilacji roślin.

Nawóz stajenny zwłaszcza świeży i ubogi w urynę, ze swej natury flegmisty i powolny, nadzwyczaj trudno przechodzi w fermentację, mianowicie w klimacie zimnym, surowym, na gruntach ciężkich, mokrych.

W pierwszym razie nie dostaje ciepła, w drugim— powietrza, w trzecim — obu razem, by ożywiony rozkład

i fermentacją, gnicie i butwienie ziemią przykrytego nawozu wywołać; pozostaje przeto nierozłożonym, bezczynnym (ztorfiałym, zwęglonym, zakwaszonym) i dla tego nieskutecznym dla wzrostu roślin — martwym kapitałem w ziemnym magazynie. Ciepłem ziemi, gospodarz rozporządzać nie może, albo tylko w nader ograniczony sposób; usposobienie nawozu do rozpuszczalności, zanim przyjdzie do przemięszania się z ziemią, jest zupełnie w jego ręku i sztuka w tym kierunku jeszcze wiele będzie w stanie zrobić, aby zneutralizować trudne niekiedy warunki przyrody. Mamy dowód np. w kościach do mierzwienia przeznaczonych, gdzie drogą sztuki, przez miałkie sproszkowanie, parzenie, gnicie, roztworzenie kwasem albo ługiem i t. d., trudno rozpuszczalne i rozkładające się kości, zamieniamy na środek umierzwiający, łatwo rozpuszczalny i w działaniu śpieszny.

Że nawóz stajenny w gruncie zbyt ścisłym istotnie trudno pospolicie rozkłada się, i że nie może wydać zaraz w pierwszym roku zadowalających skutków, i że wreszcie to słabe działanie początkowe bynajmniej ani trwałością, ani działaniem w latach następnych nie bywa wynagrodzone, tego naucza „Chemiczny rolnik“ i udowadnia rozległemi doświadczeniami. Do środków przyśpieszających rozkład nawozu a zatem i jego wpływu, słusznie „Chemiczny rolnik“ uważa rozściełanie gnoju na roli, który wtedy znajduje się w położeniu drzewa, łatwiej butwiejącego na powierzchni ziemi, aniżeli głęboko zakopanego.

A ponieważ liczne doświadczenia przekonały, że strata azotu przy fermentacji gnoju w danych warunkach jest nadzwyczaj małą, zatem sprawiedliwie „Chemiczny rolnik“ wnioskuje, że w miejscowościach gdzie rozpuszczone cząstki nawozu nie są wystawione na spłukanie wodą deszczową, korzyść otrzymywana z silniejszego wpływu rozpostartego gnoju, znacznie przeważa wynikającą stratę z ulotnienia się amonjaku.

Podobnegoż są zdania Hr. Wartensleben i Walz dyrektor hohenheimski, zwłaszcza też zdanie tego ostatniego wygłoszone w „Chemicznym rolniku,“ zasługuje na szczególną uwagę. Pozwalam sobie przytoczyć je tu w krótkości:

Gnój w każdej porze roku traci więcej przez rozkład, gdy na wielkiej leży kupie na gnojowisku, niż gdy będzie leżał rozpostarty na polu. Przy nakładaniu gnoju na fury i wywożeniu na pole, wiele się amonjaku ulatnia, o czem nawet mniej delikatne powonienie każdego przekona; przy składaniu onego na polu w kupki, przychodzą kolejno inne świeże części gnoju na wierzch, co znowu smród wywołuje; nareszcie podczas rozrzucania po polu, następuje najmocniejsze ulatnianie się amonjaku z całej masy gnoju; raz w skutek nagłego wpływu powietrza, powtóre w skutek obszernego zetknięcia z kwasorodem, jakie nastręcza mechaniczne rozrzucenie po polu. Im świeższy wywozi się nawóz, tym mniej śmierdzi, bo mniej w nim jeszcze utworzonego jest amonjaku, tym też mniej się ulatnia. Wywozić jednak i rozściełać gnój musimy w każdym wypadku, a straty przy tej robocie w zupełności uniknąć nie podobna, lecz można zmniejszyć, co właśnie daje się osiągnąć przez wywożenie świeżego nawozu i natychmiastowe onego rozesłanie po roli.

Zostawianie gnoju na roli w małych kupkach w trójnasób jest szkodliwem: raz, że dalej gnije i ulatnia się; powtóre, że zmywane przez deszcz kupki, miejsca pod sobą na których leżą zbytecznie użyzniają, tworząc kępy, na których zboże wylega; po trzecie nareszcie, że w kupkach gnój ciągle się rozkłada i gnije, w skutek czego wywiązuje się znaczna ilość amonjaku, który przy następnem rozściełaniu po roli, ulatnia się całkowicie. Jeżeli zaś nawóz zaraz po wywiezieniu rozbity i rozpostarty został na polu, wówczas utworzony amonjak przy rozpostarciu ulotnił się i w takim stanie będąc dalej ulatniać się nie może; wiemy z praktyki, że w 2 lub 3-ch dniach po rozrzuceniu nawozu żadnego nie czuje się odoru. Przyczyna tego zjawiska nie tak trudna do odszukania; w porze suchej rozrzucony gnój wysycha i pozostaje bez zmiany, nie fermentuje dla braku wilgoci; jeżeli zaś nastąpi deszcz, wówczas części rozpuszczalne i mięszać się z wodą zdolne, wsiąkają w ziemię; silna fermentacja i rozkład nawozu, miejsca mieć nie może, z powodu niedostatku ciepła, a gdy zaś już mróz nastąpi, wtedy gnój bez żadnej zmiany przetrwa przez zimę, ponieważ procesowi gnicia nie dostaje

nietylko ciepła, ale i wilgoci. Na gnojowisku lub w kupkach na polu, wszystkie czynniki procesu rozkładu są obecne i dla tego fermentacja odbywa się bezustanku i gnój również co do ilości jak i do dobroci co raz więcej traci, aż nareszcie tylko węgiel pozostaje.

Jeden zarzut, który stawiają przeciwko rozściełaniu nawozu na zimę, mający pozór sprawiedliwości za sobą, polega na tem: że gdy z wiosną ziemia jeszcze jest zamarzła, a śnieg schodzi, albo gdy na zamarzłą ziemię deszcz spadnie, leżący na niej gnój może zostać spłókany i uniesiony. Strata może być tym większą jeszcze, gdy spływająca woda nie będzie skierowaną do jakiej graniczącej z tym polem łąki, by zamieszczone w niej części nawozowe mogły się tam zostać i przynajmniej łąkę użyznić. Nie jest to zarzut, któregoby odeprzeć nie można. Zwyczajnie bowiem nie bywa strata tyle znaczną jak się zdaje, bo gnój złym jest przewodnikiem ciepła, a przynajmniej gorszym od warstwy rodzajnej; po zamarznięciu powolniej taje jak sama rola, a zatem woda wiosenna lub deszcze dopiero wtedy spłukaćby mogły z niego cząstki rozpuszczalne lub też lżejsze, gdy już powierzchnia gruntu rozmarzła, a przeto takowe w siebie zabierze. Dyrektor Walz mając to wszystko na uwadze radzi albo natychmiast przyorać nawóz, albo jeżeli to jest niemożebnem, rozesłać go po roli i pozostawić przez zimę; jest on nawet za tem, że jeśli opóźniemy się z wywożeniem nawozu pod oziminy przed zasiewem, wywieźć go zimą i pokryć zasiewy; powołuje się w tym względzie na przykłady w Szwabji, gdzie dość często a zawsze skutecznie tego sposobu używają; również podobne skutki otrzymujemy przy nawożeniu łąk.—Tyle udziela wyjątek z artykułu w „Chemicznym rolniku", przez p. Walz umieszczony.

Ziemia przez przykrycie jej nawozem użyznia się o wiele skuteczniej, jak w każdym innym razie, już to w skutek ułatwionego rozkładu, już w skutek lepszego i równiejszego podziału części nawozowych w wodzie rozpuszczalnych, gdyż takowe równomiernie w nią wsiąkają, już wreszcie prawdopodobnego współudziału atmosfery, w skutek której, ziemia energiczniej pochłania amonjak z gnoju się wywiązujący; wszystko to razem wzięte, tak

wielkiej jest doniosłości, że niepodobna wątpić o użyteczności tej metody; mechaniczny nawet wpływ nawozu na rolę bywa więcej w pełni osiągnięty przez późniejsze jego podoranie.

Już niejednokrotnie powtarzałem, że w wiejskiem gospodarstwie wszystko zależy od nagromadzenia jak największego zapasu materjałów nawozowych i od szybkiego przejścia takowych w rośliny. Głównem zatem zadaniem gospodarza powinno być korzystanie ze wszelkich środków przyśpieszających rozkład nawozu, aby w pierwszym zaraz roku jego przyorania w zupełności z niego skorzystać.

W życiu codziennym mnóstwo mamy przykładów jasno przekonywających o przyspieszonem butwieniu ciał organicznych, wystawionych na kolejne działanie ciepła i wilgoci, przy wolnym przystępie powietrza.

Zwracam uwagę jako na przykład, na przedwczesne gnicie kołów wbitych w ziemię dla umocowania drzewek owocowych lub na pale mostowe sterczące blizko ziemi lub powierzchni wody. Gdyby nawet przy rozkładzie rozpostartego gnoju na roli z jego masy nastąpiła jakaś strata w pokarmach odżywnych, to strata ta, sowicie się wynagradza, przez szybsze i dokładniejsze zużytkowanie nawozu a w ogóle oraz przez obfitsze wchłanianie i zgęszczanie pierwiastków atmosferycznych, gdy tymczasem natychmiastowe przyoranie i pokrycie ziemią, opóźnia działanie i rozkład, nadto pewna jego część przez zwęglanie większych kawałków gnoju, dla braku przystępu powietrza, bywa zupełnie dla rolnika straconą.

Pomimo niezaprzeczonej użyteczności powyższej metody, użycie jej na większą skalę przedstawia niekiedy pewne przeszkody i trudności. Dla ciężkiego gruntu bywa bardzo często mechaniczne działanie nawozu daleko ważniejszem niż właściwa jego siła nawozowa, to zaś mechaniczne działanie głównie da się osięgnąć przez natychmiastowe przyoranie gnoju, albowiem ziemia leżąca pod pokryciem nawozu, w latach mokrych trudniej wysycha i przez to chwasty, mianowicie perz tak czasem bierze górę, że się dobra uprawa o wiele utrudnia. Podobnie dzieje się na wiosnę; jeśli ziemie ciężkie i w ogólności ścisłe na

zimę były przykryte nawozem, wówczas tenże, jako zły przewodnik ciepła, na wiosnę niedopuszcza prędkiego odtajania ziemi, przez co takowa daleko później rozmarza i później wysycha; w takim razie szkody z opóźnionego zasiewu pewnych płodów, przewyższać mogą bardzo często korzyści większego użyznienia gruntu. Prócz tego bywa niebezpieczeństwo niemałego znaczenia, zwłaszcza jeśli nawóz jest słomiasty, że przy silnym wietrze w kłęby się zwija i może być uniesiony, jeżeli go deszcz zawczasu nie przybije; na polach wzgórzystych z nagłym spadkiem bardzo łatwo nawóz może być uniesiony deszczem lub śniegową wodą przy wiosennych roztopach; w razie gwałtownej nawałnicy niebezpieczeństwo to, może stać się bardzo groźnem.

Przytem wszystkiem zdarzają się w gospodarstwie wiejskim przypadki, gdzie rozścielanie i zostawianie gnoju na dłuższy czas na wierzchu roli przeoranej lub nieoranej, nie tylko nie naraża na straty ale przeciwnie bywa wielce pożytecznem, zwłaszcza postępowanie to zalecić można na grunta suche, równe i nie zaperzone, jeśli jest gnój krótki, nieco przegniły. Szczególnie na gruncie piaszczystym, „marnotrawcą“ zwanym, z nadzwyczajnym pożytkiem ten sposób bywa użyty; tu bowiem wrodzona działalność jego przez natychmiastowe przyoranie nawozu, przyczyniłaby się do tym bystrzejszego zmarnowania i rozkładu materji nawozowych i wilgoci, kiedy tymczasem osłona i cień, jaki daje nawóz rozrzucony, zniżając ogrzewanie się gruntu, wstrzymuje parowanie wilgoci, a w porze ciepłéj do tworzenia soli saletrowych się przykłada. Jednakże na zbyt nędznym, suchym gruncie piaszczystym, pozbawionym z natury spojności, a zatem niezdolnym pochłaniać i zatrzymać atmosferycznych pierwiastków, może bezwątpienia rozrzucony po wierzchu roli nawóz, mniej być pożytecznym.

Przeciwnie znowu uważam za środek dość niebezpieczny pokrywanie gnojem zasiewów zimowych; w naszym bowiem północnym klimacie, gdzie temperatura często bardzo bystro i rażąco się zmienia, a zimą zwyczajnie głęboki śnieg spada, rośliny łatwo zbyt delikatnieją albo wybujają i mogą przy pojawieniu się przymrozków albo wiatrów zimnych przejść w stan chorobliwy; przy

głębokim zaś śniegu zimą, zamierają i giną. Pokrywanie zasiewów jarych jeszcze jest niebezpieczniejsze, gdyż perjod ich wegetacji jest bardzo krótki, sucha zaś i wytrwała pogoda skutek znacznie osłabia.

A zatem rozścielanie nawozu po wierzchu ozimin, tylko w tym przypadku znaleźć usprawiedliwienie może, jeżeli z wywózką nawozu zbyt się opóźnimy, lub gdy gnój jest bardzo słomiasty. Gdyż natenczas zwyczajnie rola zbyt spulchnia się mechanicznie, a przemrożenie lub przeziębienie delikatnych roślin jakby w cieplarni wychowanych, nieraz znaczne szkody wyrządza w urodzajach. Przeciwnie, przy pokryciu rozrzuconym nawozem, nietylko zostają wypłukane jego części przez warstwę rodzajną przyjęte i w niej lepiej rozdzielone, ale zarazem amonjak z powietrza przyciągnięty i przez ekskrementa pochłonięty pośrednio rolę użyznia, pozostała zaś słoma służy oziminom za ochronę od surowych wiatrów. Doświadczajcie a co lepsze zachowujcie! Rada podobna, jest w tém miejscu bardzo stosowną.

Nim zakończę odnoszące się tu uwagi, wyprowadzam wnioski dla praktyki następujące: Pomyślne skutki z rozścielania nawozu i zostawienia go na wierzchu przez wielu gospodarzy i przezemnie lat kilka używane, i które dwaj uczeni: Dr. Stoeckhardt i Dyrektor Walz, nietylko stwierdzili, ale naukowo wyjaśnili, służą za nowy przekonywający dowód prawdziwości mego poglądu, kilkakrotnie w niniejszem piśmie rozwiniętego, mianowicie:

że nawóz w wielu wypadkach daleko więcej, przez swe mechaniczne działanie i przez pośrednictwo przyciągania amonjaku z atmosfery do użyzniania gruntu przyczynia się, niż właściwymi swymi nawozowymi pierwiastkami;

że zatem główna jego wartość bynajmniej się nie oblicza podług ilości zawartego w nim azotu, znalezionego przez chemiczne rozbiory, i że ilość azotu w gnoju lub w guanie nie powinna służyć za stopę wartości tych nawozów—wreszcie

że znajdujący się w przyrodzie amonjak łącznie z dostarczonym przez nawożenie zwyczajnym gnojem,

zupełnie na potrzebę roślin wystarcza i wszelkie w tym względzie zabiegi są prawie zbyteczne.

Chociaż leżący na wierzchu cienko rozrzucony nawóz, wystawiony będąc na wpływy trawiących elementów przez tygodnie i miesiące, pozornie największą część zawartego w nim azotu w postaci amonjaku traci, to ten wypłókany i niby swych sił pozbawiony nawóz, zawsze i widocznie przewyższa, w mocy i trwałości użyznienia roli, nawóz natychmiast przyorany.

Przyorywanie nawozu.

Nawożenie jesienne i wiosenne.

Widzieliśmy, jak jest ważnem dla dobrego działania nawozu, jego najstaranniejsze rozdrobnienie i rozrzucenie po całem polu, daleko przecież jest ważniejszem troskliwe i umiejętne jego przyoranie. Czynność rozrzucania była tylko przygotowawczą robotą, że się tak wyrażę, szykowaniem fermentacyjnego materjału dla zacieru; przyoranie zaś jest właściwem uskutecznieniem roboty zacierowej— to jest aktu, od którego głównie zależy energiczne i wytrwałe użyznienie warstwy rodzajnej, dokładne rozdzielenie i ścisłe zmięszanie pierwiastków odżywnych z rolą z obudwu grup—nieorganicznej i organicznej.

Piwowar, równie jak i gorzelany, starają się surowy materjał fermentacyjny w kadzi jednostajnie rozdzielić i najdokładniej przemięszać, doświadczenie bowiem ich nauczyło, jak bardzo szkodliwe skutki wywiera takiego rodzaju zaniedbanie, o ile więcej zużytkowuje się surowego materjału, jeśli proces zacierania niedbale przeprowadzonym został.

Gospodarstwo rolne jest rzeczywistym przemysłem fabrycznym, prowadzonym na wielki rozmiar; niwy i pola nakształt wspaniałych zabudowań, wewnątrz których zorane skiby przedstawiają kadzie, w których gnój zaciera się, jako rzeczywisty organiczny surowy materjał i razem jako konieczny ferment, żeby potem przez fermentację i właściwy proces gnicia i butwienia, nietylko swą własną postać zupełnie odmienił, ale nadto i wszystkie inne organiczne i nieorganiczne surowe materjały w warstwie rodzajnej znajdujące się do tego zniewolił, aby tym sposo-

bem powstające z tych chemicznych aktów produkta, dla użyznienia roli, równie jak dla żywienia roślin służyć mogły. Jakimże sposobem nastąpić może to szybkie normalne udobrzenie roli, jeżeli surowy ferment w kadzi (bróździe), najnieporządniej zostaje rozdzielony? Przeciwnie, w razie niedbałego przeprowadzenia tej czynności, nietylko celu nie osiągamy, ale po prostu nakładamy więzy i zwiększamy przeszkody dla procesów mechanicznych i chemicznych. Rzecz prosta, że jeżeli na jednem miejscu, czy to w skutek złego rozrzucenia lub niedbałego orania, gnój zbytecznie się nagromadzi, w innem zupełnie go nie będzie, w takim razie tam, gdzie zbytek, zamiast normalnego procesu gnicia następuje ztorfienie, zwęglenie lub pleśń, tam gdzie go nie ma, fermentacja sama miejsca mieć nie może.

„To wszakże wszystko się naprawi przez bronę i następne orki i ja dotąd cieszyłem się wcale zadowalniającemi żniwami; jeżeli tylko ziemi jak i roślinom obficie dostarczę nawozu, to reszta sama się znajdzie.“ Są to słowa, któremi się pociesza gospodarz starej daty. Z serdecznem ukontentowaniem pogląda na zwęglone szmaty nawozu, które po dwóch lub trzech latach na swojem polu spostrzega, bierze to za niezawodną oznakę utrzymującej się jeszcze żyzności w gruncie, kiedy w samej istocie te zczerniałe szczątki są pieczęcią żałobną listu, donoszącego o śmierci materjału, który będąc przeznaczony dostarczyć pokarmu dla nowego życia, przez niedbałość i nierozumienie, jak mumja na zawsze zagrzebany, by pozostał ciałem na nic nieprzydatnem. Rutynista nie domyśla się nawet, że może corocznie połowę gnoju na darmo wywoził na pole—że oszukiwał tylko siebie, rolę i uprawianą roślinę, i że w takiem obejściu się z nawozem, leży istotna przyczyna niedającej się wyleczyć gorączki trawiącej wnętrze gospodarstwa i prowadzącej do coraz większego zubożenia ziemi. Wprawdzie późniejsze roboty polne do pewnego stopnia reperują to złe, a więcej jeszcze dopomaga dobroczynna przyroda do złagodzenia złych skutków, wynikających z błędów gospodarza. Atoli ogromne straty, jakie ponosi rola przez niedbałe i nieuważne rozrzucanie i przyorywanie nawozu, nigdy nie da się wyna-

grodzić w zupełności, ani przez dalsze roboty polne, ani przez działanie przyrody; pozostaną one dla trwałego użyźnienia gruntu na zawsze straconym kapitałem.

Urojenie, że roślina swemi korzonkami dostawioną w nawozie żywność poszuka i znajdzie, opiera się na pożałowania godnéj niewiadomości praw przyrody. Na co się przyda roślinom zapas, jeśli im go podamy w formie dla nich nieprzydatnéj lub tak nierówno podzielonéj, że wiele korzeni pożywienia tego dosięgnąć nie są w stanie? Większa część roślin poprzestać musi na nędznéj strawie jaką sobie z magazynu atmosferycznego i skromnych ostatków w ziemi wydostać zdoła; nadto nawóz, przy nierównym podziale, tam gdzie się niedostaje swemu najważniejszemu zadaniu, to jest ułatwieniu dostarczania amonjaku z powietrza i przyspieszeniu rozpuszczalności minerałów, wcale zadość nie czyni; naturalnie zatem idzie, że wielka część roślin marnieje i umiera, gdy tymczasem na miejscach zbyt mocno ugnojonych rośliny wybujają i wylegają.

Rolnik więc przedewszystkiem winien się starać, nie tylko o jak najdokładniejsze rozdrobnienie i rozdzielenie gnoju przy rozrzucaniu, szczególniéj powinien dbać o równy podział w czasie jego przyorania. Poczynający gospodarz, jeżeli pragnie w krótkim czasie wejść w zasoby nawozu i podnieść wypłodność swéj ziemi, nie powinien się cofnąć przed żadną rachubą, którąby mógł przedstawić pozór tańszego choć niedokładnego rozdziału nawozu, również niezważać na namowy swych oficjalistów lub też tak zwanych doświadczonych gospodarzy. Czas, praca i pieniądz na ten przedmiot zaofiarowane, dadzą stokrotne procenty.

A zatem niedość tego, żeby machinalnie za każdym pługiem postępował robotnik gnój wsuwający w bruzdę; ludzie używani do téj pracy sądzą, że zadaniu swemu czynią zadość, gdy widłami lub grabiami zagarną do otwartéj brózdy gnój będący na jéj brzegu, bez względu czy się ten w jednem miejscu zbytecznie skupił a w innem zupełnie go brakuje, owszem nierzadko widzieć można, że gnój nawet starannie rozpostarty, wpychają kupami do brózdy. Jest to błąd nie do darowania. Postawiony robotnik powinien koniecznie rozrzucać i rozdrabniać bryłki i kupki

i starać się, aby nawóz zagarnięty pługiem a ziemią nie przykryty, rękami został rozpostarty w bruzdzie, a nawet gdyby przykryła go już ziemia, lecz kupa była zawielką, to ją należy ręką wyciągnąć i do otwartéj bruzdy lub na nieoranem polu rozłożyć; gdyby skupianie się podczas órki zbyt słomiastego gnoju o tyle często się powtarzało, że robotnicy niezdążyli iby go równo rozłożyć, wówczas liczbę ich należy podwoić a wydatek sowicie się wynagrodzi. Nareszcie, ponieważ orząc w zagony, zwykle na zawrotach oracz ściąga nawóz w kupki, trzeba więc na te miejsca szczególnie zwracać uwagę i albo je oddzielnie potem umierzwić albo gnój tu wprzód zaorać.

Troskliwe rozdzielenie gnoju za pługiem przez wkładaczy, nienależy tylko do pierwszej orki ograniczać,owszem należy go powtarzać nawet przy następnej pośredniej robocie (odwrocie, radleniu) ponieważ przy najlepszym nawet dozorze niepodobna uniknąć przy pierwszej órce skupiania się gnoju, rozdzielenie którego przy następnej uprawie wielu stratom zapobiega, a koszt wyłożony na robotnika sowicie się opłaca.

Co się tyczy głębokości zaorywania nawozu, oraz żeby takowego nie zaorywać w roli mokrej lub w czasie deszczu, dostatecznie wyjaśniłem w niniejszem piśmie. Tu tylko pokrótce zwrócę uwagę:

że im ściślejszą jest rola, im więcej przegniły jest nawóz i im bliższy jest czas zasiewu, tem gnój płyciej stosunkowo przyorywać należy, i

że jego przyorywanie w mokrym stanie na mokrym lub zaperzonym gruncie jest jednym z największych błędów.

Gnój mokry a do tego przyorany ziemią wilgotną, już z samego zbytku wilgoci i braku powietrza przechodzi w kiśnienie i nieprodukcyjną zgniliznę: w ziemi zaperzonej nawóz przeszkadza niszczeniu takowego i zamiast żywić zasiane następnie zboże, staje się łupem chwastów i idzie głównie na ich pożytek. I sprawiedliwie wyrzekł praktyczny rolnik, że oranie roli ścisłej w stanie mokrym jest trucizną;—przyorywanie zaś mokre gnoju jest arszenikiem, strychniną, najsilniejszą trucizną.

Szkody te są widoczne. Jeżeli kto mokre paliwo włoży do pieca, albo suche do mokrego miejsca wprowadzi, to takowe pomimo, że dla zapalenia podda łuczywa, ani prędko się spali, ani izby ogrzeje, ani wiele i dobrego popiołu wyda.

W nawozie stajennym posiada właśnie gospodarz, prócz pierwiastków mierzwiących i karmiących, także paliwo dla ogrzewania swego pola: warstwa rodzajna jest mieszkaniem rośliny a zarazem piecem, który wchłanianiem i zgęszczaniem promieni słonecznych i powstawaniem ciepła przy procesie rozkładu organicznych ciał a szczególniej gnoju, to mieszkanie rośliny zarazem ogrzewa i pokarm przygotowuje. Ponieważ akt rozkładu ciał toż samo znaczy, co spalenie substancji organicznych w ogniu z tą tylką różnicą, że tutaj braknie płomienia zapalonego łuczywa, któreby spełniło to zadanie, które spełnia przy ogniu w piecu, że w najkrótszym czasie mokry materjał oswobadza od zbytecznej wilgoci przez wyparowanie, łatwo pojąć, że gospodarz w najwyższym stopniu popełnia niedorzeczność, gdy, nie mówiąc już nic o innych stratach, swą mierzwę mokro przyorywa, albo kosztowny ten materjał do mokrego lub zaperzonego wkłada gruntu. Jest to ze wszech miar gorszącem marnotrawstwem. Bo wszakże mokry gnój równie tak dobrze wymaga ogromnéj ilości ciepła jak i mokre drzewo, aby już sam przez się w swej własnej masie aż do tego stopnia się ogrzał, aby proces ukwasorodnienia choć w części mógł mieć miejsce. Ten stopień ogrzania się, gnój w gruncie umieszczony może osiągnąć głównie przez zgęszczenie ciepła i wchłanianie go z swego otoczenia, zwłaszcza z powietra atmosferycznego. Atoli dopóty, dopóki zbyteczna wilgoć w warstwie rodzajnej zagradza przystęp ciepłu, dopóki grunt i nawóz do normalnego stanu wilgoci nie został doprowadzonym, rozkład użyzniający nawozu miejsca mieć nie może. Przez ten czas nawóz znakomitą dozę swej mocy traci, gnije i pleśnieje.

Robota sucha, stosowne rozdrobnienie i płytkie podoranie nawozu, równie jak ułatwiony przystęp powietrza, najlepszymi są środkami ochraniającymi od tajemnie rozkrzewiających się wrogów produkcji rolnej; zaperzenia,

zachwaszczenia, zgnilizny, pleśni, ztorfienia, zwęglenia, zakwaszenia roli.

W niektórych gospodarstwach jest zwyczaj przy okopowych roślinach: (kartoflach, burakach, brukwi, kapuście i t. d.) niezaorywać nawozu przed sianiem lub sadzeniem, ale wkładać go przy sadzeniu albo sianiu w bródzy otwarte, rzucając kartofle wprost na gnój i przykrywając potem skibą; zaś ziarnka buraków, marchwi lub flance takowych sadząc na wierzchu radlonki przykrywającej nawóz. Takim sposobem pragną już to oszczędzić nawoz, już roślinie obficiej, pewniej dostarczyć pokarmu. Postępowanie takie atoli może uchodzić tylko jako wyjątek. Dla energicznego bowiem i trwałego użyznienia roli należy równy udział wszystkim częściom warstwy rodzajnej w dobroczynnym wpływie nawozu, jaki wywołuje chemiczny rozkład i działanie jego mechaniczne; z drugiej strony należy zapobiegać, żeby gnój w jednym miejscu się nieskupiał do zbytku, nie spleśniał lub nie zwęglił, i żeby rośliny od wygórowanego ciepła, albo od zbytecznie skoncentrowanego roztworu pokarmu nie popadły w stan chorobliwy. Dlatego uważam to postępowanie ze względu na ogólne przeznaczenie nawozu i niepewność skutku, nie za oszczędność lecz za marnotrawienie siły mierzwiącej; w takiem tylko zdarzeniu dałoby się ono usprawiedliwić, gdyby rola zbyt była chudą, a dla braku mierzwy, w stósownym czasie nie dało się przysposobić i zwyczajnym sposobem podorać. Niepewność zbioru tym większą bywa, że gnój pod radliną przez robactwo wszelkiego rodzaju bywa nawiedzany a przy nurtowaniu onego często rośliny i korzonki delikatne bywają uszkodzone. W latach suchych, równie i zimnych, uszkodzenie takowe pospolicie bywa zbyt wielkie i oprócz tego, przy sprzyjających okolicznościach, łatwo wyradza zgniliznę w kartoflach i burakach.

Dalsze postępowanie z nawozem po skończonem podoraniu.

Nieustanne czuwanie nad ułatwianiem i przyspieszaniem zupełnego rozkładu nawozu jest koniecznem, przy pośrednich robotach aż do czasu zasiewu. W obec nadzwy-

czaj wielkiej rozmaitości i różnych własności gatunków ziemi, w obec różnych wpływów jakie wywiera miejscowość, klimat, stan powietrza, uprawa roli i dawna jej siła, dadzą się tylko ogólne zasadnicze skreślić prawidła dla dopięcia owego celu. Poprzednio, mówiąc o mechanicznej uprawie, przedmiot ten starałem się wyjaśnić, w tem więc miejscu ograniczam się do następnych dopełnień i przypomnień:

Jak działać broną lub walcem na umierzwionem polu, wypowiedziałem poprzednio ukazując, że tu przedewszystkiem chodzi o stateczne utrzymanie powierzchni roli w normalnej pulchności, aby gnój każdej chwili zostawał w styczności z działaniem powietrza, aby zbyteczne przesycenie gruntu nastąpić nie mogło.

Tu więc tylko powtórzyć mogę, żeby nawożoną rolę nigdy niebronować do zupełnego wykończenia, ale w początku tylko jednorazowem powłóczeniem podrapać; pozostałe zaś bronowanie powtarzać za każdem zeskorupieniem powierzchni, w przerwach dwu lub trzytygodniowych, by tym sposobem zarówno atmosferycznemu mierzwieniu, jak siłom mechanicznym i chemicznym statecznie drzwi i wrota stały do działania otworem. Tylko na gruncie ciężkim, lepkim, gleistym, iłowym, bywa koniecznem zaraz po órce mocniejsze bronowanie, by przez to osłabić działanie słońca i powietrza na stwardnienie powierzchni roli.

Że rola nigdy nie powinna być bronowaną lub oraną w mokrym stanie, samo się rozumie.

Zresztą jeżeli zwyczajną albo ciężką żelazną broną, skaryfikatorami lub drapaczami powierzchnia roli ciągle się utrzymuje otwartą, zwłaszcza jeżeli się za pomocą podrzynacza starannie darninę zerżnęło a przez branie wązkich skib uczyniło sypką i za pługiem kruszącą się —jeżeli przytem nawóz troskliwie rozrzucono, wówczas roboty pośrednie należy zawiesić na 6 lub 8 tygodni, ażeby nawozowi nieprzeszkadzać, jak to dziś jest we zwyczaju, w jego tak ważnym i dłuższego czasu potrzebującym przebiegu butwienia czyli rozkładu i w użyznieniu gruntu. Skoro tylko warstwa rodzajna, czy to z przyczyny własnego ciężaru albo przez przybicie deszczem mocno się

zległa nad nawozem i utworzyła skorupę, w takim razie należy głęboko rolę ekstyrpatorem lub pługiem wzruszyć (radłem nigdy), aby tym sposobem otworzyć przystęp powietrzu; jeżeli zaś tylko rozdzielenie gnoju starannie było wykonane, to przy tej pośredniej robocie mało go się na wierzch wydobędzie i robota przez to się nieutrudni. W ogólności na gruncie ścisłym rzadko dłużej nad 6 tygodni rola z przyoranym nawozem zostaje nietkniętą. Na łagodnym gruncie cokolwiek głębsze ekstyrpowanie, w wielu razach zasługuje na pierwszeństwo przed odwracaniem.

Jeżeli jednak nawożona rola wymagać będzie odwrócenia, wówczas pamiętać należy, szczególniej na ścisłym gruncie, aby nie brać skiby szerokiej, a zawsze cokolwiek głębiej siegnąć niż w poprzedniéj órce. Przy odwracaniu ważną jest rzeczą trafne użycie brony, aby niedopuścić zaskorupienia roli, ułatwić i przyspieszyć kiełkowanie zielska i takowe następnie w pierwszym rozwoju broną wytępić.

Przy starannem wykonywaniu tej roboty i ciągłem rozpulchnianiu powierzchni na gnojonym gruncie, trzecia órka okaże się często niepotrzebną, gdyż rola bywa należycie przygotowana. Oranie pod siew byłoby teraz szkodliwem, mianowicie, że na takiej ziemi nasienie za pomocą brony, lub przez ekstyrpatory dokładnie daje się przykryć. Przy okopowych płodach przez tworzenie radlin i sadzenie flanc rola dostatecznie się spulchnia.

Także rzędowe siewy (rzepak), na tak wyrobionem i czysto wybronowanem polu, dają się uskutecznić, bez nowej órki. Doświadczenie stwierdza, jak jest rzeczą wielkiej wagi, żeby nasienie umieścić w gruncie, który przynajmniej 3 tygodnie spoczywał, nieco osiadł a zarazem powietrze, ciepło, wilgoć w swych porach zgęścił t. j. fizycznie ustalił. Nasienie znajduje w takim razie zdrowe, ciepłe, odżywnemi pierwiastkami obficie przesiąknięte mieszkanie, a przyszła roślina podstawę do tym weselszego rozwijania się, im mniej korzonki zmuszone będą, z przyczyny zbytniej pulchności wierzchniej warstwy rodzajnej, zapuszczać się w głąb roli, aby tam sobie zapewnić

niezbędną oporę i ochronę od zbyt rażących zmian temperatury.

Na łagodnym gruncie odwracanie nawożonego w jesieni pola, dla przygotowania go pod wiosenny zasiew w ogóle jest niekorzystnem, a dla spulchnienia warstwy rodzajnéj, jeżeli tego wymaga stan roli, i dla lepszego zmięszania nawozu z ziemią dostatecznem bywa użycie ekstyrpatorów. Przeciwnie, dla roślin okopowych, ponieważ te po większej części później się uprawia, tu zatem odwracanie uważa się za mniej szkodliwe, często nawet za konieczne, by rolę głębiej spulchnić. Z tem wszystkiem unikać należy zbytecznego sproszkowania roli i przeprowadzania jej do stanu pyłkowatego. Za wiele i zamało, na jedno wychodzi!

Ilość nawozu na morg nowo-polski 300-pr.

Obawiam się poniekąd postradać u szanownego czytelnika zaufanie, że każdy nowy przedmiot, który biorę pod roztrząsanie, rozpoczynam oświadczeniem że dla jego wyjaśnienia mogę tylko podać ogólne wskazówki, a nie pewne niewzruszone zasady; obawa moja tym więcej mnie niepokoi, że większa część dzieł rolniczych, przy oznaczaniu potrzeby nawozu na mórg, ilość określa wozami lub centnarami dość ściśle, zachowując pewne stopniowanie, dla rozmaitych gatunków gruntu i różnych płodów uprawianych; o nawozach kupnych, sztucznych coraz liczniejsze pokazują się recepty. Wszystko to jest względne i może mieć co najwięcéj wartość bardzo problematyczną; i w tem miejscu muszę się powołać na to, com już nieraz powtórzył, że o ile nawóz dobry jest pomocnym o tyle zły i zepsuty na gnojowisku, szkodliwym bywa dla roli. Niedość tego, że jest dobrym, ale prócz tego należy jeszcze wiedzieć, od jakich bydląt i jaką karmionych paszą pochodzi; potrzeba znać mechaniczny stosunek i chemiczny skład roli.

Zechcą może zarzucić: że przy ustanowieniu liczby wozów, lub centnarów nawozu na morgę, należy rozumieć materjał dobry! Bardzo pięknie! Atoli doświadczenie uczy, niestety! że zazwyczaj gospodarz swój nawóz jakkolwiek szkodliwą, gnilizną albo czem innem zepsuty, za-

wsze uważa za dobry i gdy się przystępuje do nawożenia, zwyczajnie pole otrzymuje zwrot użyzniającej siły na morg, nie podług istotnej potrzeby, ale w stosunku zapasów mierzwiącego materjału, to jest, że jeżeli ilość nawozu posiadamy za szczupłą, co zwykle miewa miejsce, rozdzielamy go tak oszczędnie, by starczyła na pokrycie przestrzeni do gnojenia wyznaczonéj. W etatowych rejestrach płodozmianu figuruje potem ten kawał gruntu jako świeżo mierzwiony; tymczasem pole to o rzeczywistem, dostatecznem i wytrwałem użyznieniu nie wie i bywa jeszcze porządnie łajanem, gdy plon da nędzny i zawiedzie niesłuszne oczekiwania. Zgodzić się więc potrzeba, że niechcąc dopuścić się grubych błędów, w oznaczeniu potrzebnej ilości na mórg nawozu, na ogólnych prawidłach poprzestać musimy. Temi zaś są:

Zbyt słabe nawożenie, gruntu ścisłego, zwięzłego i przeciwnie zbyt mocne jednorazowe gnojenie gruntu lekkiego, uważa się za marnowanie gnoju; *po prostu jest rozrzutnością*; im bardziej te dwa gatunki, krańcowy swój charakter tracą i do siebie się zbliżają, to jest im więcej łagodny staje się zwięzłym, im więcej zwięzłości nabiera grunt lekki, tym mniejszą będzie różnica w oznaczeniu prawidłowéj ilości nawozu między temi dwoma grupami.

Rola ciężka zwykle posiada wielką obfitość ciał organicznych i nieorganicznych; zasób ten atoli jest martwym kapitałem, bo nieznajduje się w stanie rozpuszczalnym i nie może być użytym, jako roślinny pokarm. Ścisłość i nieznaczna dziurkowatość gruntu utrudniają wolny przystęp powietrza, niszczą zdolność wchłaniania; w skutek tego, grunt ciężki ogrzewa się nie prędko—zbyteczna woda nieulatnia się dość szybko—a zatem ani uprawa mechaniczna ani działanie chemiczne przyrody nie jest w stanie części mineralnych rozpuszczalnemi uczynić, ani minerałów organicznych do rychłego rozkładu przeprowadzić, a ztąd i użyznienie warstwy rodzajnéj w ogóle jest niedostatecznem i rola zwykle zakwasza się.

Na zwięzłych gatunkach ziemi mechaniczny wpływ jest najważniejszej doniosłości. Jeżeli zatem uprawie się powiedzie, taki grunt przerobić na dziurkowaty i pulchny, wydajność jego zwyczajnie bywa nader obfitą. Słomiasty,

a przynajmniej mało jeszcze rozłożony nawóz, najlepszym bywa pośrednikiem i działa tym energiczniej, im bardziej się przyczynia rozwijające się przy jego rozkładzie ciepło, jak również wywiązujące się gazy, do skruszenia (dziurkowatości) roli i rozpuszczalności minerałów; krótko mówiąc do poprawienia jej stanu mechanicznego, kapilarnego i chemicznego. Pół lub ćwierć gnoju na takim gruncie mianowicie jeżeli nie znajduje się w szczególnie dobrej uprawie, nie ma najmniejszej wartości, bo ścisłej zwięzłości onego zwyciężyć nie może. Za słaba proporcja nawozu przechodzi po większej części w szkodliwe gnicie, butwienie i pleśń a w najlepszym razie działa najwięcej na jedno lub dwa żniwa. Przeciwnie zaś, obfite nawożenie (gruntu ścisłego) dostarcza na długi szereg lat gruntownego i trwałego użyźnienia warstwie rodzajnej, w takim bowiem razie zawierająca się w niem glina, humus, wapno, wilgoć przedstawia właśnie wszystkie warunki do utworzenia amonjaku i soli azotowych; prócz tego chciwie wchłania wszelakie atmosferyczne pierwiastki, skoro tylko jego ścisłość naturalnie obficie nawiezionym gnojem i stósowną uprawą została pokonaną. Nadto grunt taki z natury swej posiada wszystkie warunki dla zatrzymania mierzwiących pierwiastków przez czas dłuższy; gdyż daleko mniej jest wystawione na niebezpieczeństwo straty jakiej części gotowego już karmu roślinnego, przez ulotnienie lub drogą mechaniczną przez spłukanie, jak grunta lżejsze. Mierzwiąc zaś słabo grunt taki, pozbawiamy się tych wszystkich korzyści tworzenia się soli azotowych a w najlepszym razie są one bardzo małoznaczące; nawóz zbyt rozcieńczony, nie może oddziałać dostatecznie na procesa chemiczne w gruncie, więc zostaje bez żadnego wpływu na stan przyszłych urodzajów. Ten ostatni wzgląd jest nadzwyczaj ważny; przeprowadzone związki mineralne w ziemi, przez proces fermentacji, w stan rozpuszczalny, grunt zwięzły nie rozchoduje natychmiast, część pozostaje jako zapas na wiele lat w warstwie rodzajnej, służąc jako gotowa strawa przynajmniej dla mocniejszych korzeni, które głębiej się w ziemię zapuścić są w stanie. Tento właśnie zapas soli stanowi wartość wysoką powszechnie uznaną, jaką dawna siła gruntu pomyślnie wpływa na zbierane z roli plony. W po-

równaniu z temi solami, dawne szczątki humusowe (czyste włókno drzewiaste) są zupełnie podrzędnej wartości.

Nakoniec zasada, że im ściślejszy grunt, tym mocniej nawozić należy i używać tak zwanych gorących gatunków gnoju (owczego, końskiego), znajduje swoje usprawiedliwienie w przymiotach ziemi. Na gruntach ciężkich idzie o to głównie, by przez poprawienie ich mechanicznego i fizycznego stanu, ożywić wewnątrz czynność chemiczną, i tym sposobem przyrodzone jej zasoby uzdolnić do żywienia roślin.

Ziemi piaszczystej i szczerkowatej przeciwnie zbywa na glinie, próchnicy (humus), wapnie i wilgoci; przeważające części składowe stanowi krzemionka; ziemie próchniczne jeszcze mniej posiadają owych wiążących środków, gdy tymczasem wapiennemu gruntowi i w kredę obfitującemu, zbywa głównie na wilgoci, którąby osłabiła palące jego własności. Gleba więc taka, nie jest zdolną w równym stopniu jak ścisła ciężka ziemia, pochłaniać i zatrzymywać wywiązujące się przy akcie rozkładu gnoju, jak i zgęszczać atmosferyczne pierwiastki i tym sposobem ułatwić wytwarzanie się chemicznych związków między organicznemi i mineralnemi solami; w ziemiach takich, tym mniej to nastąpić może, gdyż zbytnia ich czynność zanadto przyśpiesza przebieg spróchnienia, rzadka zaś ich konsystencja, naraża na zbyt gwałtowne działanie sił natury, które przyczyniając się do zbyt nagłego wyparowania wilgoci, przez działanie wiatrów i promieni słonecznych, przez spłukanie deszczem, ogałaca ziemię z pokarmów roślinnych.

Ta grupa gruntów zatem nie przedstawia pewnej śpiżarni, w którejby się bezpiecznie przechować mogły zapasy nawozu; przeciwnie, im więcej go dodamy, tym bardziej ożywiemy jego marnotrawczą działalność. Przy uprawie więc gruntów tego rodzaju, głównie zwracać należy uwagę na uregulowanie procesów chemicznych. To zaś osiągniemy, miarkując zbyteczną jego działalność. Samo się przez się rozumie, że system nawożenia należy tutaj przyjąć zupełnie inny, jak dla gruntów zwięzłych. O ile tam racjonalnem będzie jak najmocniej nawozić, choćby i rzadziej, o tyle tutaj należy zasilać ziemię w ma-

łych dozach a często, tym bowiem sposobem, ubogi zapas części mineralnych, ciągłem utrzymaniem w gruncie procesu fermentacji, przez częste poddawanie nawozu, ustosunkujemy w czasie, ilości właściwej dla uprawy roślin. Wreszcie na te grunta można użyć, stosownie do okoliczności, nawozów chłodniejszych (bydlęcego, świńskiego), jak również i mocniej przegniłych.

Odpowiadając na pytanie: jak oznaczyć mocne, a jak słabe nawożenie na mórg (300-prętowy), podaję następne główne rozmiary dla obu grup gruntów: ciężkiego i lekkiego.

Nawożenie.	Fura czyli wóz 40 stóp kubicznych albo 15 do 18 centnarów	
	Grunt	
na mórg 300-prętowy	Ciężki.	Lekki.
Mocne mierzwienie. .	20 do 30 wozów	12 do 16 wozów.
Słabe mierzwienie . .	8 do 12 wozów	6 do 8 wozów.

Że przytem dobroć i gatunek nawozu, dawna siła gruntu, stan uprawy, przedplon i t. p. wzięte być powinny pod uwagę, i że mogą z tego powodu zachodzić różne kombinacje i od powyższej normy zboczenia, samo się rozumie.

Nie mogę tu jeszcze pominąć uwagi, że ilość dodanego na mórg nawozu, bez względu na gatunek gruntu, ma swoją granicę, której przekroczyć nie wolno, jeżeli kapitał nawozowy ma zostać zupełnie zużytkowanym i wydajność ziemi (stan płodu), ustrzeżona od znacznych strat. Jeśli pole zbytecznie nagnojemy, naturalnie, że grunt nie zdoła w zupełności powiązać i zatrzymać produktów z rozkładu gnoju powstałych. Przewyżka ta, zwłaszcza w ciałach lotnych jest bezpowrotnie straconą. Z drugiej strony rośliny na polu przegnojonem rosną zbyt bujnie, wylegają, wydają nędzne ziarna i łatwo nabywają chorobliwego usposobienia (rdza, śnieć, miodunka etc.).

Roślina, podobnie jak ciało zwierzęce, w ogóle tylko pewną ilość pokarmów wewnątrz przyjąć i przyswoić może; nadto pokarm roślinny stanowią przeważnie związki mineralne, które wytworzyć się mogą tylko w odpo-

wiednich warunkach. Wszelki zbytek tych części mineralnych, w stosunku do możności przyswojenia, jest przeciwny naturze i nie wywiera na wzrost roślin najmniejszego wpływu; on dla nich jakby wcale nie istniał. To nie stosuje się jednakżeż do połączeń azotowych, których zbytek szkodliwy.

Przegnojenie więc roli, prowadzi za sobą znaczne i niepowetowane straty i dla tej to przyczyny gospodarz stosować się winien do właściwości swojego gruntu i trzymać się drogi pośredniej.

Na pytanie, które rośliny wymagają mocnego nawożenia i najlepiej się za to opłacają? — mogę dać również ogólną tylko odpowiedź, a mianowicie:

Tytuń, rośliny farbierskie, kukurydza, rzepak, kapusta, buraki, kartofle, jęczmień, koniczyna, potrzebują zwyczajnie mocnego zasiłku; przeciwnie: len, owies, żyto, groch, wyka, nie znoszą obfitego nawożenia.

Naturalnie, że i tu skład i klasa gruntu, dobroć nawozu, klimat, dawna siła gleby, przedpłód, stan powietrza i t. p., mogą spowodować liczne wyjątki i zboczenia; że najwłaściwiej i najpraktyczniej każdy gospodarz postąpi, jeżeli stosownemi doświadczeniami u siebie oznaczy.

Wreszcie na pytanie: jaki gatunek nawozu (bydlęcy, koński, owczy czy świński), dla pewnych roślin jest najwłaściwszy? zmuszony jestem również pozostać dłużnym w stanowczej odpowiedzi, gdyż i tu skład gruntu, jego wyrobienie, stan wygnojenia i jakość nawozu, znacznie mogą wpłynąć na zdecydowanie tej kwestji. W ogóle jednak można powiedzieć: daj, jeżeli masz.

By jednak poczynający gospodarz mógł mieć niejaką pewność czego się trzymać, uszykuję tu następny przegląd składowych części świeżego kału od różnych zwierząt, wzięty z Stöckhardta (Feldpredigten, cz. 1, str. 74, wyd. 1853) i oparty na średniem obrachowaniu starannie dokonanych analiz. Zwracam jednakże uwagę, że w tych rozbiorach chemicznych tylko owczy nawóz był zebrany, również płynny jak i stały, od jednego i tegoż zwierzęcia.

W 1,000 funtach świeżych stałych ekskrementów:

Mieści się:	U bydląt podczas zimy.	U koni podczas zimy.	U owiec (2 f. siana dziennie).	U świń dobrze karmion.
	Funty.			
Suchych stałych części	160	240	420	200
w nich azotu	3	5	7½	6
Mineralnych części	24	30	60	30
z tych alkalji	1	3	3	5
Ziem alkalicznych	4	3	15	3
Kwasu fosforowego	2½	3½	6	4½
„ siarkowego	½	½	1½	½
Soli kuchennej	1/20	ślad	¼	½
Krzemionki	16	20	32	16

W 1,000 funtach uryny świeżej:

Mieści się:	Bydlęcej (karmion. sian. i kart.	Końskiej sianem i owies.	Owczej 2 funty dziennie.	Świńskiej dobrze karmionej
	Funty.			
Suchych stałych części	80	110	135	25
w nich azotu	8	12	14	3
Mineralnych części	20	30	36	10
z nich alkalji	14	15	20	2
Ziem alkalicznych	1½	8	6	½
Kwasu fosforowego	—	—	½	1¼
„ siarkowego	1½	1½	4	½
Soli kuchennej	1	2	2½	5
Krzemionki	1/16	¼	ślady	ślady

W 1,000 funtach słańska zawierało się:

	Słoma.					
	pszen.	żytnia	jęczm.	owsian.	rzepak.	leśna ściółka.
Organicznych części.	960	970	955	950	960	—
w nich azotu	4	3	3	3	5	—
Nieorganicznych części	40	30	45	50	40	30
w nich potażu i sody	6	5½	12	14	10	5½
„ wapn ai magn.	3	3½	5	5	18	3½
„ kw. fosfor.	2	1¼	2	1½	4	1¼
„ krzemowego.	27	18	23	25	4	18

Z tych analiz da się wyprowadzić pewne przybliżone wnioski, który nawóz, jeżeli takowy jest zbierany oddzielnie, i dla jakich roślin jest najodpowiedniejszym.

Ogólne streszczenie powiedzianego.

I. Gnój stajenny czyli obornik składa się już z roślinnych szczątków (ściółka), już z różnych, przez organizm zwierzęcy przeistoczonych, materji organicznych. Części jego składowe w ciele zwierzęcem i na gnojowisku, nietylko istotnej uległy przemianie, to jest: zostały rozmiękczone, rozłożone i przekształcone, lecz także, przy przejściu przez zwierzęcy organizm, pomięszane z wydzielinami zużytych części ciała (zmiana materji), w skutek czego doznały nader ważnego pokrzepienia (uzwierzęcenia), a zatem umiejętnie produkowany nawóz zawiera w sobie wszystkie pierwiastki dla utworzenia i wyżywienia rośliny konieczne i to w łatwo rozpuszczalnej postaci i w stosunku najwłaściwszym; gnój w porządnem gospodarstwie jest przedstawicielem kapitału obiegowego wypłodności ziemi, on stanowi jakoby monetę, która ułatwia wymianę pierwiastków, między królestwem zwierzęcem a roślinnem, utrzymując między niemi nieprzerwaną cyrkulację.

II. Gnój stajenny dodaje roli pokarmów odżywnych, tak lotnych jak i mineralnych drogą pośrednią i podnosi wydajność ziemi w wysokim stopniu.

III. Wielostronny skład nawozu zwierzęcego ma to do siebie, że jego bezpośrednie działanie może być bardzo rozmaite. Stosownie do swej dobroci, gatunku, do klasy gruntu, uprawy i dawnej nawozowej zamożności gleby natury hodującej się rośliny, nawet stosownie do pewnego stanu powietrza, może nawóz oddziaływać z korzyścią, już to zasilając ziemię w kwas fosforowy, krzemowy, amonjak

---

[1]) Pola nasze przez nawożenie zwyczajnie otrzymują nazad całkowitą ilość słomy, którą z nich zebrano; to też warunki urodzaju słomy w niem się nieosłabiają. To nam wyjaśnia przyczyny, dla których w porównaniu z urodzajami ziarna, zbiór słomy, w średnim przecięciu bywa taki sam, jak przed wielu laty.

i t. d.; już to przez swe przymioty fizyczne i fermentacyjne, już wreszcie, uzdalniając rolę do pochłaniania ciepła, powietrza; już nakoniec, podnosząc temperaturę przez wywołane procesa chemiczne.

IV. Równie tak wszechstronne i rozmaite bywa jego pośrednie działanie, a mianowicie nawóz zwierzęcy:

a) posiada własności pochłaniania i wiązania powietrza, wilgoci, ciepła i t. p.;

b) działa przez swe części składowe na sposób fermentu, przyśpiesza zarówno rozkład, będących w ziemi organicznych szczątków, jak i rozpuszczalność mineralnych związków, przeistaczając je z surowych materji w formę przydatną na pokarm dla roślin;

c) podwyższa znacznie temperaturę warstwy rodzajnej przez wywiązujące się, przy akcie rozkładu, ciepło i gazy;

d) przykłada się przez swe słomiaste części składowe i konsystencję ekskrementów do mechanicznego i fizycznego spulchnienia i zdziurkowacenia warstwy rodzajnej, która tym sposobem uzdalnia się do wchłaniania i zgęszczania atmosferycznych pierwiastków; ciepło nadto uzdalnia ją także, przez podniesiony przymiot kapilarności, do wsiąkania wilgoci z niższych warstw ziemi, co wszystko razem wzięte, przyśpiesza procesa użyznienia i wydobrzenia ziemi.

V. Takowe działanie nawozu może być powiększone lub osłabione przez stosowne przymięszanie ściółki do odchodów zwierzęcych, przez sposób obchodzenia się z nim i rozściełanie go na gnojowisku i w polu, szczególnie przez staranne lub mniej staranne przyoranie.

VI. Dobry obornik odgrywa w żywieniu się roślin podobną rolę jak dobre siano w karmieniu zwierząt. Tak nawóz wymoczony, zgniły albo zbutwiały, spleśniały i w torfową przeistoczony masę lub spalony, niewielką posiada wartość, a przy okolicznościach nawet może być podobnie szkodliwy dla roślin, jak zepsute siano dla zwierząt.

VII. Dobrze przyrządzony gnój, oddziaływa wybornie na każdą ziemię i na każdą roślinę, jeżeli tylko zostanie umiejętnie zastosowany i jakiś nadzwyczajny stan powietrza nie przeszkodzi do prawidłowego jego rozkładu.

VIII. Ponieważ nawóz tylko bardzo powoli i stopniowo rozkłada się w warstwie rodzajnej, oddziaływanie jego na ziemię jest trwałe i zupełne. Im prędzej jednak gnój się rozłoży, jeśli się rozłoży zaraz w pierwszym roku swego podorania, tym pewniej i trwalej ją użyznia, tym sowitsze nastąpią żniwa i większy w przecięciu dla gospodarza zysk.

IX. Z właściwości gnoju, z jego wielorakiego składu i wszechstronnego działania wynika, że nietylko przez żaden inny nawóz sztuczny w zupełności zastąpionym być nie może, lecz że w ogóle jest najtańszym ze wszystkich środków umierzwiających ziemię, a zarazem najłatwiejszym do nabycia i wyprodukowania.

X. Dobrze przyrządzony gnój jest rzeczywiście dla gospodarstwa *uniwersalnym nawozem*, a zarazem, po swem chemicznem przeistoczeniu, *uniwersalnym środkiem pożywnym* dla rośliny, jest kapitałem, który najpewniejsze i *największe* przynosi procenta.

XI. Gnój przedstawia w ogólności przedmiot cenny, który gospodarz rolny za sprzedaną do obory paszę w zamian otrzymuje, a który jest dlań niezbędny; gnojowisko, to kantora, do której owe cenne przedmioty wchodzą i zbierają się. Im więc umiejętniej gospodarz ten stosunek z oborą przeprowadzi, tym większa będzie produkcja nawozu; a nadto im większe użytki uboczne ze swego bydła wyciągać potrafi, tym taniej go będzie gnój kosztował, tym wyżej podniesie się dochód z całego majątku.

III.

Pomocnicze środki nawozowe w obrębie podwórza.

Miljony corocznie wydają gospodarze na kupno zagranicznych, często nader wątpliwej wartości środków nawozowych, gdy tymczasem materjały mogące powiększyć wydajność ziemi na miljony korcy zboża i innych

płodów, które przyroda wszędzie obficie nastręcza i które tylko nieco pilności i staranności w zbieraniu wymagają, najlekkomyślniej bywają przez rolników pomijane i bezpożytecznie marnieją w zaniedbaniu.

Przejdźmy choć wkrótce kolejno te środki pomocnicze, które gospodarz może znaleźć u siebie w domu.

a) *Ludzkie ekskrementa.*

Doświadczenie uczy, że odchody ludzkie należą do najżyzniejszych nawozów; pokarm bowiem człowieka składa się z materjałów nader posilnych i rozmaitych; organa jego trawienia silne i energicznie przyjęty pokarm przekształcają i przeprowadzają w stan rozpuszczalny, ztąd też wymiana pierwiastków w organizmie ludzkim szybsza jak u innych. Uryna obfituje szczególnie w kwas fosforowy w rozmaitych połączeniach, szczególniej zaś w formie fosforanu potażu. Liczne doświadczenia i staranne rachunki dowiodły, że ekskrementa i mocz człowieka, przeciętnie biorąc, wystarczają do umierzwienia takiej przestrzeni ziemi, której płody dadzą mu wyżywienie. W Japonji nawożą jak wiadomo ziemię, prawie wyłącznie ekskrementami ludzkiemi i doprowadzają ją do najwyższego stopnia użyznienia. Ogrodnictwo znajduje się tam w kwitnącym stanie.

Skarb ten, w większej liczbie gospodarstw, rok rocznie prawie całkiem przepada; już, że na właściwych dla tego celu urządzeniach zbywa, już, że nadzwyczaj trudno jest czeladź nakłonić, by się przyzwyczaiła chodzić tylko do umyślnie na to przeznaczonych miejsc; wolą oni odbywać tę czynność w sposób wstrętny za budynkami lub płotami i zarażać przez takie niechlujstwo powietrze, przykładając się nie mało do przedwczesnego psucia się budynków w skutek ostrości zgnilizny ekskrementów przy ścianach, niż oddać roli to, co i bydlę oddaje.

Wielceby pożądaną było rzeczą, aby w gospodarstwie zwłaszcza większem, gdzie liczba ludzi stanowi niekiedy znaczną cyfrę, aby to brzydkie przyzwyczajenie robotników i czeladzi przełamać, co zdaje nam się nie będzie tak trudno, jeśli tylko w miejscach dogodnych będą wychodki dla wszystkich przystępne. Naturalnie, że w po-

cząstkach ta nowość może znaleźć opozycję, lecz wytrwałe doglądanie i przestrzeganie czystości, z czasem wprowadzi zwyczaj, który zwróci do roli dziś marnie ginący tak ważny środek zasilania ziemi. Przyczem należy urządzić także oddzielne gnojowisko, dokądby się wywoziły zebrane ekskrementa w skrzyni, umyślnie do tego przyrządzonej pod siedzeniem w wychodku i tam przemięszywały z ziemią torfową z dodatkiem rozwiedzionego kwasu siarkowego, lub co równie smród dobrze zobojętnia, z końskim nawozem. Wapna dodawać nie radzę, gdyż nadzwyczaj ułatwia ulatnianie się wywiązującego się amonjaku, tym bardziej, jeżeli się zaniedba przysypywać sporo ziemią, by ta go pochłaniała.

Takim sposobem, zwłaszcza gdy się całą masę niekiedy przemięsza, można otrzymać nader skuteczny skoncentrowany nawóz. Dziwić się doprawdy należy, że na wsi przynajmniej ogrodnicy nie postarają się zbierać i przygotowywać tej silnie działającej mierzwy, która im jeszcze i tę korzyść przedstawia, że będąc wolną od nasion chwastów, nie naraża ziemi na zanieczyszczenie i o wiele zmniejsza pracę około pielenia.

Mocz ludzki daje się najkorzystniej użyć, gdy zebrany w stosowne naczynie, w blizkości czeladnych zabudowań urządzone, polewać się będzie kopce z ziemi torfiastej, przez co doskonały utworzy się kompost.

b) *Stare gliniane ściany, gruz wapienny.*

Znane jest silne i trwałe działanie starych glinianych ścian z domów mieszkalnych, albo gruzu ze starych walących się murów. Wielka obfitość saletry albo soli amonjakalnych, które się po części tam wytworzyły, po części przez wchłonienie z powietrza i zgęszczanie nagromadziły, przedstawiają dla rośliny zasiłek pożywny. Należy być nawet ostrożnym, by nie przebrać miary w jego użyciu, rośliny bowiem od zbytecznego nawiezienia łatwo wylegną, zwłaszcza w pierwszym roku. Używając gruzów jako nawóz, należy je jak najstaranniej rozdrobnić warstwą rodzajną. Ma się rozumieć, iż najlepiej tego dopełni płaska órka; zwracać przytem należy uwagę, aby robotę

przedsiębrać w porze pogodnej, oraz żeby grunt był osuszony. Mierzwienie takie wystarczy na lat piętnaście i dłużej.

c) *Spód gnojowisk, obory, podwórza i stajen.*

Na spodzie gnojowisk, podwórza i stajen, osiada zwykle przez wiele lat nagromadzona gnojówka ze swem bogactwem w solach do głębokości 6—10 cali. Jest to również skarb, który dotąd w wielkiéj liczbie gospodarstw zupełnie się lekceważy i zaniedbuje, wielu gospodarzy nie ma nawet pojęcia i ani myśli o jego użyciu; wielu znowu odstrasza koszt dobywania twardej ziemi i natomiast zastąpienia jej nową. Skutek atoli z użycia przewyższa wszelkie oczekiwanie. Poskrzybki takie znakomicie i wytrwale użyzniają ziemię do tyla, że potrzeba zachować pewną ostrożność w nawożeniu, aby w pierwszym roku nie narazić rośliny na zbyteczną wybujałość. Na łąki, koniczyny i trawniki, ziemia takowa niczem zastąpić się nie daje; skarb ten ma jeszcze tę zaletę, że nie zachwaszcza pola, i że gdy zostanie wydobyty, znowu w lat kilka na temże miejscu się znajdzie. To wyskrobywanie nawet w takim razie zaniedbywać nie należy, gdy spód bywa wyłożony kamieniami i gdzieby po ich rozrzuceniu okazał się tylko grunt piaszczysty, gdyż i ten nabywa od moczu mierzwiącej siły i bywa solami przepełniony, zwłaszcza rozpuszczalną krzemionką. Robię tu uwagę, że w owczarniach dobrze jest zastąpić wybraną ziemię marglem gliniastym, gdyż zawarte w nim wapno ułatwia tworzenie się saletry, wywiązywać się zaś mogący węglan amonjaku glina zgęści i pochłonie. Działanie tego nawozu trwa przez wiele lat; także i ten materjał podorać należy płasko.

Kosztów nawiezienia nowej ziemi lękać się może chyba ten, kto się jeszcze ze skutkami działania, tego domowego guana, nie obeznał albo liczyć nie umie.

Pożyteczne zużytkowanie materjałów mogących użyznić ziemię, jest osnową dobrego gospodarstwa; zaniedbanie tego, jest po prostu trwonieniem.

d) *Ziemia z zasieków i drwalni.*

W zasiekach gumien i stodoł, oraz w drwalniach nagromadza się również z czasem wiele materjału, który użyty jako ściółka do stajen i obór, albo do kompostów, z korzyścią powiększa zapasy nawozu. Wierzchnia warstwa w zasiekach, leżąc pod przykryciem słomy, przez zgęszczenie ciepła i powietrza, jak również przez rozkład chemiczny słomy, ziarn i t. d. użyznić się może znacznie, tem więcej, że robactwo i owady różnego rodzaju, przebywać tu lubiące, składają swe odchody i trupy. W drwalniach drobniejsze części ziemi użyźnionej dają się z łatwością oddzielić od większych drzewiastych części.

Przeczyć nie można, że przy użyciu tych odpadków, niejaką ostrożność zachować potrzeba, gdyż tu bardzo wiele nasion chwastów i rozmaite ziarna nierozłożone, zwłaszcza w zasiekach pozostają; w drwalniach zaś pozostałości zawierają nierozpuszczalne włókno drzewiaste i w nich kwas humusowy. Atoli używając ziemi z zasieków do gnojowisk lub kompostów, siła kiełkowania nasion zniszczeje przez dłuższy czas leżenia w gnojowisku, odpady zaś z drwalni w kupie kompostowéj, przez dodanie przepalonego wapna, gnojówki i innych zwierzęcych odpadków, do rychlejszego spróchnienia i zobojętnienia kwasu zostają pobudzone i tworzą wyborny środek nawozowy. Oczyszczenie od czasu do czasu zasieków z nagromadzonych tam śmieci, nastręcza przytem jeszcze tę korzyść, że panująca w nich stęchlizna niszczeje i podściołka przy następnem żniwie czystsze znajduje powietrze. Prócz tego wystraszają się ze swych kryjówek myszy, szczury i inne szkodliwe zwierzątka i tym łatwiej stają się zdobyczą swych nieprzyjaciół.

e) *Strzechy słomiane.*

Często bardzo zdarza się, że się opóźniamy z odnowieniem starych słomianych dachów, dla narażenia się na koszta takiej odnowy i rozchód słomy. Atoli rachunek jest nietrafny.

Wprawdzie nowy dach słomiany nieobchodzi się bez wydatku gotówki, lecz gdy się zbyt długo odkłada jego

odnowienie i doczeka, aż się przeistoczy w cienką, wewnątrz spróchniałą skorupę, wówczas nowy dach wymagać będzie daleko większej masy słomy, niż się jej ze starej zdejmie strzechy. We właściwej zaś porze przedsięwzięta ta robota, rozchód również pieniężny jak i w słomie, przez użyteczność, jaką daje ściółka ze starej strzechy, sowicie wynagradza. Z biegiem lat, słoma dach pokrywająca, przez działanie atmosfery, przez osiadanie na niej kurzu i szczątków zwierzęcych (owadów, robactwa wszelkiego), już wreszcie przez zmiany powietrza, nabywa wartości mierzwiącej i rozpuszczalności, której nigdy świeża słoma nie posiada. Przy nawozie jak wiadomo mniej idzie o masę, jak o szybkość jego działania. Te przymioty właśnie posiada stara słoma z dachu i dla tego nieco przyśpieszone odnowienie, nie mówiąc już o korzyściach, jakie przedstawia dach nieprzeciekający w ochronie zbóż i innych zapasów, jest sam w sobie czynnością rozumną i cechującą dobre gospodarstwo.

Wszystkie te korzyści upadają, jeśli dach słomiany od starości zbutwiał i zaledwo jeszcze cienką zachował warstewkę słomy, gęstym mchem pokrytej. Mech bowiem rozkładając się wytwarza wiele kwasów organicznych, które niszczą wartość słomy.

f) *Popiół. — Sadza.*

Popiół od najdawniejszych czasów uważa się w rozmaitych swych gatunkach, jako szczególnie mocno działający środek nawozowy dla wszystkich, a przynajmniej dla większej części uprawianych roślin; działa on również dobrze na urodzaj w ziarnie jak i na wydajność w słomie. Na wyjałowionym gruncie, popiół lepiej skutkuje w pierwszym roku, mocno nim posypując, niżeli nawiezienie gnojem. Ostatni jednak działa czas dłuższy. Z wyjątkiem bardzo lekkiego i ubogiego piasku, użycie popiołu na wszystkich gatunkach ziemi jest korzystnem; tylko przy nadzwyczaj suchej pogodzie, może zawieść jego użycie. Koniczyna, trawy i wszelkie liściaste rośliny, udają się po jego użyciu wybornie. Popiół z drzewa liściastego, a mianowicie z buku, zawiera w sobie więcej potażu i kwasu fosforo-

wego, niżeli popiół z drzew iglastych. Przeciwnie popiół z węgli kamiennych, brunatnych i torfu, bardzo jest ubogi w te pierwiastki i cała jego wartość mierzwiąca zależy na mniejszej lub większej ilości gipsu, węglanów i fosforanów wapna. Najmniejszą wartość przedstawia popiół z węgli kamiennych, zawiera bowiem w sobie wiele zendry, tworzącej się przy gwałtownym żarze, a która jest zupełnie nierozpuszczalną.

W dobrym popiele nietylko roślina znajduje dla siebie gotowe pożywienie, lecz obecność w nim alkaljów i ziem alkalicznych, ułatwia i przyśpiesza rozkład mineralnych i organicznych części ziemi, a zarazem znaczna siła przyciągająca popiołu, popiera wsiąkanie i zgęszczanie pierwiastków atmosferycznych, mianowicie wody i amonjaku.

Z tem wszystkiem zbieranie popiołów w gospodarstwie, przedstawia niemałe trudności, po części, że w ogniskach wiejskich zwykle brakuje rusztu czyli zbiornika dla popiołów; dla tego zbytecznie się przepala i w znacznej ilości kominami ulatuje; po części, że otrzymany zapas zużywa się dla ługów przy praniu bielizny. Popiół dla tego wyjątkowo tylko używa się w rolnictwie i służy w tym razie głównie do posypywania łąk, pól konicznych i młodych roślin.

Co się tyczy ilości, w jakiej go posypywać należy na mórg, zależy to od popiołu, który przedstawia pewną trudność w oznaczeniu reguły. Jednakże, jeżeli gdzie, to tu ulubione przysłowie: *wiele, pomaga wiele*, nie sprawdza się; popiół bowiem jest nawozem, który nastręcza roślinie już gotowy i silny pokarm. Zwykle tu bywa dostatecznym, gdy posypane nim pole lub łąka, przedstawia miernie szarawy kolor. A ponieważ popiół tylko wtenczas działa, gdy go wilgoć rozpuści, bywa więc skutek pewniejszy, jeżeli się rozsypie nie na rośliny, ale na rolę przed siewem i powierzchownie z ziemią przemięsza, tym bowiem sposobem łatwiej nasyca się potrzebną mu wilgocią.

Jeżeli działanie popiołu ma przetrwać przez lat kilka, wtedy na mórg wypadnie użyć około 4-ch wozów po 40 stóp sześciennych; ale nie zaszkodzi i podwójna ilość.

Przytem pamiętać należy, że stopa sześcienna wyługowanego popiołu w suchym stanie prawie dwa razy tyle waży co stopa sześcienna surowego (niewyługowanego), że popiół przez wyługowanie prawie połowę swej objętości traci. Zresztą doświadczenie przekonało, że popiół niewyługowany bynajmniej silniej nie działa od wyługowanego, przeto co do obfitości przy użyciu obudwu gatunków, nie ma różnicy.

Popiół, zwłaszcza wyługowany bardzo łatwo wilgotnieje, dla tego dobrze jest przed rozsypaniem dodać do niego na każde 40 stóp kubicznych, 7 do 10-ciu stóp kubicznych przepalonego wapna, przez co popiół wysycha i zamienia się w proszek, co nietylko ułatwia równy podział, ale nadto i skutek powiększa. Naturalnie, że jeśli popiół jest suchy, wówczas przymięszanie wapna jest zbytecznem.

Popioły z torfu, kamiennego i brunatnego węgla posiadają małą wartość nawozową, zawierają znaczną ilość piasku lub gliny oraz związki żelazne, i dla tego, wywożąc takowe na pola, należy użyć ich 3—6 razy więcej; najstosowniéj zaś obrócić je do robienia kompostów. Im lżejszy jest popiół torfowy, tem jest pożyteczniejszy, mniéj bowiem w składzie swoim zawiera piasku i gliny, jako pochodzący od torfu głównie z części roślinnych utworzonego. W niektórych okolicach, przez wypalanie bagnisk torfiastych, otrzymują znaczne zapasy popiołu.

W końcu nadmienić wypada, że wpływ popiołów torfowych dopiero w 2 lub 3 roku działać zaczyna, lecz ślady jego nawet po 10 latach widziałem na roślinności ciemniejszą zielonością odznaczającej się. W mojem jednak gospodarstwie popiół torfowy przeznaczam wyłącznie na komposty, tam bowiem łatwiej nasyca się gnojówką a gazy z fermentacji powstałe, znacznie przyczyniają się do rozpuszczalności soli mineralnych w popiele bezczynnych (nierozpuszczalnych). Popiół torfów tak zwanych mchowych jest pożyteczniejszy, jako zawierający więcej soli rozpuszczalnych, od popiołu z torfów smolnych długo pod wodą leżących, a zatem posiadający same sole nierozpuszczalne lub związki żelazne.

Nierównie silniej jak popiół, sadza z kominów pobudza roślinność, jednak tak małe zapasy onej nazbierać można w gospodarstwie, że tylko w ogrodnictwie może znaleść zastosowanie. Z przyczyny zbyt silnego działania sadzy, należy je mięszać z ziemią przed rozsianiem na grzędzie.

g) *Szlam* zalegający stawy i kanały jest nader ważnym dla rolnika nawozem: o sposobach użycia onego będzie mowa w dalszym ciągu niniejszego dzieła.

h) Wreszcie w każdym gospodarstwie, mianowicie na większym folwarku, mnóstwo znajdzie się różnych odpadków jako to: pomyje, woda mydlana, śmiecie, uryna, krew, sierść, trociny, zielsko wypielone i t. p., których nie podobna ciągle wywozić na rolę, a zebrane na kupę kompostową, dają w ciągu roku, znakomitą masę dobrego nawozu; mianowicie jeżeli stosownie do potrzeby doda się, dla pobudzenia fermentacji, wapna, gnojówki, kwasu siarczanego i t. p.

Komposty.

W ogóle niema gospodarstwa, któreby posiadało zbytek nawozu o tyle, aby go z korzyścią użyć nie mogło— zaś wszystkie bez wyjątku cierpią mniej więcej na jego niedostatek! Przysposabianie zatem kompostów jest koniecznem i w każdem bez wyjątku gospodarstwie kupy onego znajdować się powinny. Kupę kompostową najstosowniej porównać można do kasy oszczędności, gdzie małe wprawdzie masy nawozu zbierają się ustawicznie a przez umiejętne traktowanie nabierają właściwych własności i przy wytrwałości stanowią znaczny zapas posilnego i zdrowego pokarmu dla roślin. Zaniedbanie kompostów jest błędem niedającym się niczem wytłómaczyć— doświadczenie bowiem dostatecznie dowiodło, iż kompost dobrze przysposobiony, posiada najodżywniejsze pierwiastki nawozowe i jest stosowniejszym na niektóre grunta i niektóre rośliny od samego gnoju, guana, lub nawozów sztucznych, gdyż tam silniej działa i dłużej skutkuje. Słowem kompost jest najkrótszą i najpewniejszą drogą powiększenia w warstwie rodzajnej zapasu soli rozpuszczalnych i różnych, rośliny żywiących, pierwiastków. My-

dliny, pomyje, śmiecie, uryna, krew, włosy, sierść, opiłki rogowe i t. p. odpadki zwierzęce, sadza, różne popioły (z drzewa, torfu, węgla kamiennego), liście, iglice, mech, trociny, różne zielska i chwasty, śmiecie ze stodół i obór i t. p. materjały, przemięszane z ziemią, marglem, odpadkami torfu, często polewane gnojówką i przerabiane, dają wyborny nawóz. Niektóre bowiem z tych materji, posiadają w sobie obfity zapas silnego gnoju, inne różne mineralne sole, które przy wzajemnem na siebie działaniu chemicznem, przyśpieszają fermentację i w rezultacie dają masę dobrego nawozu. Kupy kompostowe stanowią, że się tak wyrażę, plantacje saletry i dobrze przygotowany kompost zawiera sole mineralne, po większej części rozpuszczalne; części zaś organiczne, przeprowadzone w stan do assymilacji roślin przydatny. Dla tego to właśnie kompost zawsze silnie i bezzawodnie na wzrost roślin wpływa.

Najlepszy sposób założenia kupy kompostowej. W bliskości domów, przez czeladź i najemników zamieszkałych, należy utrzymywać zapas suchej ziemi, na którą ci wylewają wodę mydlaną, pomyje, urynę i śmieci; dół taki powinien znajdować się w bliskości mieszkań, gdyż inaczej odpadki z domu bywają marnowane i po całem podwórku rozrzucane. Właściwe zaś kupy kompostowe zakładają się na miejscach do tego najstosowniejszych. Mianowicie uważać należy na to, aby dół do kompostu przeznaczony, nie był wystawiony na przypływ wody zaskórnej lub na zalanie wodą deszczową. Również ziemia do tworzenia kompostu przeznaczona, powinna być suchą. Najlepszą do tego jest ziemia rodzajna, w braku jednak da się użyć glina, zawierająca piasek lub margiel gliniasty.

Na spód nasypuje się ziemia do 2 stóp wysokości, przerabiając ją ze śmieciami słomiastemi ze stodół, lub innym materjałem, ułatwiającym przesiąkanie gnojówki. Na brzegach formować należy małe grobelki, zabezpieczające spływanie rozlanej gnojówki po bokach kupy kompostowej. Następnie rozścielają się na niej wszelkie odpadki wyżej wyliczone, pamiętając, aby kupa kompostowa zawsze była przykryta ziemią. Gdyby dolna warstwa, dla małego zapasu materji do fermentacji zdolnej, zbyt się uleżała i gnojówka do niej przepływać nie mogła,

wtedy dla ułatwienia jej przystępu, dostatecznem bywa przedziurawienie całej warstwy kompostowej, kołem ostro zaciosanym.

Jak już kilkakrotnie wyjaśniłem, że również zbyteczna wilgoć, jak i jej niedostatek wstrzymuje przystęp powietrza i utrudnia fermentację; zatem przy tworzeniu kompostu, głównie o tem pamiętać należy, aby kupa zachowała zawsze przyzwoity stopień wilgoci do fermentacji potrzebnej. Albowiem głównym celem kompostu jest przysposobienie silnego i skoncentrowanego nawozu w najkrótszym czasie. Stosowne regulowanie wilgoci najłatwiej da się osiągnąć przerabianiem kupy kompostowej, dodawaniem nowej porcji ziemi, gruzów z budynków, odpadków torfu, oraz polewaniem gnojówką. Zwykła wysokość kupy kompostowej niepowinna przewyższać 4—5 stóp, aby uniknąć zbytecznego zleżenia się warstwy dolnej. Ponieważ kompost ma dawać roślinom już zupełnie przygotowany pokarm, zatem zbutwienie części organicznych powinno być dokładne, aby wywiązujące się w czasie fermentacji gazy i utworzony amonjak, były przez ziemię kompostową wchłonięte, a mineralne materje do rozpuszczenia się przysposobiły. Dla osiągnięcia tego celu, przy zachowaniu głównych warunków dobrej fermentacji, to jest ciepła, wilgoci i przystępu powietrza, niezbędnem jest dodanie fermentu, przy dokładnem przerobieniu i przemięszaniu całej kupy kompostowej. Polewanie gnojówką oraz dodanie nieco gnoju stajennego do kompostu, nadzwyczaj przyśpiesza fermentację: odgrywają one tu rolę drożdży, dodanych do zarobionego ciasta, lub do zacieru kartofli, albo do brzeczki piwnej. Same bowiem części roślinne, nadzwyczajnie wolno butwieją, a niekiedy tworzą się kwasy, szkodliwie na fermentację działające; przez dodanie zatem gnoju i polewanie gnojówką, przywodzimy owe części roślinne do prędszego rozkładu, a tworzący się amonjak, jako zasada, łączy się ze znajdującemi się kwasami, lub chemicznie rozkłada obecne minerały i do rozpuszczalności je przyspasabia.

Trudno butwiejące materje np. perz, mech, trociny, liście, iglice, odpadki torfu, najlepiej jest w osobnych kupach na kompost przyspasobiać, mianowicie przy braku

potrzebnej ilości materjałów do przemięszania, łatwo rozpuszczalnych. Materjały takie przesypywać można wapnem, marglem wapiennym, gruzami wapiennemi lub popiołem, gdyż te ciała gryzące nietylko znacznie przyśpieszają powolny rozkład materjałów do kompostu użytych, ale jednocześnie zobojętniając kwas humusowy, tworzą próchnicę. Kupy takowe po ułożeniu należy przykryć ziemią, aby wywiązujący się przy gniciu amonjak był pochłonięty. W skutek oddzielenia materjałów trudno butwiejących, komposty utworzone z materjałów łatwo rozpuszczających się, fermentują prędzej, a zatem i przygotowanie żądanego nawozu w krótszym czasie następuje. Dodawanie do takich kompostów wapna, popiołu i w ogóle alkaljów (ługowców), jest szkodliwem — mianowicie jeżeli w skład kompostu oprócz części roślinnych, wchodzą i części zwierzęce, a cała kupa już znajduje się w fermentacji. Owe bowiem kaustyczne alkalja, rozkładają sole amonjakalne nielotne i zamieniają je na lotne węglany amonji lub amonjak, a przez to znacznie wartość kompostu zniżają.

Co się tyczy przerabiania kupy, to zasada przyjęta przy uprawie roli, aby biegu fermentacji nie przerywać, stosuje się i w tym przypadku; a zatem przed ukończeniem butwienia nie można kupy przerabiać. Jeżeli przy zakładaniu kupy kompostowej dokładnie przemięszano ziemię z potrzebną ilością materjałów organicznych; jeżeli polewaniem gnojówką, pomyjami, wodą mydlaną, ciągle utrzymywano stosowną wilgoć w kupie; i jeżeli w razie konieczności kołem śpiczastym podziurawiono kupę do gruntu, wtedy powietrze, mając wolny zewsząd przystęp, podtrzymuje fermentację w naturalnym jej przebiegu. Często jednak dla wzmocnienia fermentacji, a tem samem dla przyśpieszenia butwienia, aby uniknąć szkodliwego gnicia cząstek organicznych, a utworzony kwas humusowy ukwasorodnić, należy ułatwić przystęp powietrza i dokładniej rozmięszać ferment, przerobieniem całej kupy kompostowej.

W każdym razie kompost dojrzały (dokładnie przegniły), starannie od zbytecznej wilgoci powinien być zabezpieczonym (tu autor radzi układać go na podwórzu

w małe, okrągłe, stożkowate kupki, w których bezpiecznie do czasu użycia leżeć może i ulatniania się i wywietrzenia obawiać się nie należy, gdyż największa jego siła leży w solach nielotnych z ziemią kompostową pomięszanych).

Z powodu rozmaitej wartości ziemi i materjałów użytych do kompostu, z powodu gorszego lub lepszego chodzenia około niego, z powodu wpływów zewnętrznych w czasie fermentacji, niepodobna podać stanowczych prawideł, co do mięszania materjałów w kompostach, co do czasu jego przerabiania i wreszcie co do jego dojrzałości. Praktycznie, przy użyciu rydla, dość łatwo, otworzywszy kupę, przekonać się o cieple, wilgoci i dojrzałości kompostu. Główne zasady przy tworzeniu dobrego nawozu są: staranne przemięszanie użytych materjałów, częste polewanie gnojówką i zabezpieczenie kupy od zbytniej wilgoci i od zbytniego wyschnięcia, oraz od gwałtownych zmian temperatury, jak nakoniec od zbytniego działania powietrza, lub jego braku.

Wprawdzie przysposobienie i pielęgnowanie kompostu wymaga zachodu i pieniędzy, jednak tego w gospodarstwie żałować nie należy, gdyż one obficie się wypłacają, znaczną masą wybornego nawozu, który tworzy kompost z materji na zmarnowanie rzuconych. Dobry kompost silnie i pewnie działa na rolę, jak długoletnie doświadczenia przekonały, a ponieważ przytem trwale grunt wzmacnia, zatem taniej wypada jak wszelkie kupne nawozy sztuczne. Ziemia potrzebna do kompostu znajduje się na polu, a w ciągu roku znajdzie się zawsze chwila wolna od gwałtownych robót gospodarskich do jej zwiezienia. W braku ziemi rodzajnej można użyć piasku gliniastego, samego nawet piasku; z fermentacji bowiem części roślinnych i zwierzęcych, wywiązujące się gazy wiele się przyczyniają do zwietrzenia i rozpuszczenia minerałów, mianowicie rozpuszcza się mnóstwo kwasu krzemowego na którym zbywa w gruntach piaszczystych,

Kompost z korzyścią może być użyty do nawożenia koniczyny i łąk, zaś go zasiewów powinien płytko być przyoranym i wprost pod zasiew. Kom-

post bowiem zawiera pokarm dla roślin już do użytku zdatny, zatem powinien leżeć w blizkości korzonków, aby wschodząca roślina mogła go natychmiast spożytkować. Rosa, deszcz i wilgoć gruntowa rozpuszczają przysposobione sole i takowe w głębszą warstwę przeprowadzają.

O długotrwałym wpływie dobrze przysposobionego kompostu, każdy przekonał się, kto tylko używał go w praktyce; — i gdyby nie trudność w przygotowaniu wielkiej masy kompostów i ten wzgląd, że niektóre grunta dla mechanicznego spulchnienia i ogrzania warstwy rodzajnej, wymagają świeżego gnoju, — to niezawodnie zamienienie całego gnoju w gospodarstwie na kompost, byłoby najracjonalniejszem.

Dla równego i jednostajnego rozdzielenia na roli guana, lub innego sproszkowanego nawozu najstosowniej jest przemieszać takowe z kompostem, a wtedy nietylko rozrzucenie jego po polu staje się łatwem, ale nawet i działanie obu tych nawozów staje się pewniejszem, przy wzajemnem ich współdziałaniu.

Przy robieniu kompostu ze zwierząt padłych pamiętać należy, że dla samego zdrowia ludzi, wypada ciała tych zwierząt wywieść w pole, aby oddalić od mieszkań; tam je drobno porąbać, wapnem przesypać, i ziemią grubo przysypać, aby psy takowych nie odkopywały.

Środki nawozowe pomocnicze w każdem gospodarstwie znajdujące się.

Nie masz prawie rozleglejszego gospodarstwa, w którem by się nie znalazły nawozy pomocnicze w ziemi spoczywające—„szukajcie a znajdziecie;“ przy znajomości przedmiotu i przy pilności, niezawodnie gospodarz wynajdzie u siebie w ziemi materjały, które umiejętnie użyte, żyzność jego roli powiększą. W głębszych warstwach, a niekiedy pod samą powierzchnią bezczynnie spoczywają od wieków znaczne masy próchnicy, gliny, piasku, marglu, wapna, torfu i t. p., wyczekując pracowitej ręki rolnika, któraby je wydobyła i na pożytek roli obróciła. Zastanowiemy się nad ważniejszemi z nich.

a) *Ziemia rodzajna.* Przy uprawie zagonowej gromadzi się na zawrotach mnóstwo ziemi urodzajnej, tak że z czasem tworzą się znaczne podwyższenia, wstrzymujące wolny odpływ wody i dla tego samego muszą być uprzątnięte i z pożytkiem mogą być obrócone dla użyznienia roli jałowej. Nad rowami wyrzucona w kupy ziemia przeszkadza przy uprawie roli, staje się gniazdem dla myszy i różnego robactwa, w niej bez przeszkody krzewią się niepożyteczne chwasty, w ziemie zaś wstrzymuje pęd wiatru i tu gromadzi się pospolicie wiele śniegu pod którym zasiewy przeją, lub na wiosnę, dla braku odpływu wody deszczowéj, wymakają, ziemia jednak ta z pożytkiem do kompostów, lub na jałowe pola może być wywieziona. Trafiające się na polu wzgórki przeszkadzają uprawie roli, rodzajna na nich ziemia powinna być użytą na rolę gorszą; ziemia zaś jałowa owego wzniesienia posłuży do wypełnienia dołów i wklęsłości, służących za rezerwoary wody stojącej—tym sposobem pole wyrównywa się i do uprawy staje się zdatniejszem.

Darnina zerżnięta na miedzach, wygonach, pasach granicznych i t. p. nieużytkach złożona w kupę stożkowatą, po przegniciu wyborny stanowi nawóz, lub po spaleniu rozsiana na roli znakomicie żyzność jej podnosi. Tego sposobu często używają w leśnictwie przy zaprowadzaniu szkółek Birmansa z pomyślnym skutkiem. Ścierniska i chwasty, przy sprzyjających okolicznościach wypalane, żyzność roli wzmacniają, lub zebrane i wysuszone, po spaleniu dają popiół do poprawy jałowych kawałków pola.-

b) *Glina jako nawóz* [1]). Grunta lekkie, jałowe piaski, grunta wapniste i kredowe nawiezieniem gliny zamienia-

[1]) Projekt wypalania gliny, przed kilkudziesiątkami lat przez anglika Beatson proponowany, zwrócił na siebie powszechną uwagę. Dobroczynny wpływ wypalonej gliny na wzrost roślin nie ulega najmniejszej wątpliwości. Przez wypalenie, części organiczne gliny zamieniają się w popiół; potaż zostaje uwolnionym ze związków krzemionki; spulchniona glina uzdalnia się do pochłaniania gazów powietrza, do przyjmowania ciepła

my w pola urodzajne. Stają się one ściślejszemi, a tem samem zbyteczna ich czynność zmniejsza się: wchłanianie i zatrzymywanie gazów z powietrza, mianowicie amonjaku bywa ułatwionem; wreszcie nawóz jednostajniéj butwieje i korzystniej na wzrost roślin wpływa. Nadto każda glina oprócz głównych części składowych, zawiera w sobie organiczne i nieorganiczne części pożywne, alkalja, wapno, fosforany i humus w stanie nierozpuszczalnym, ciała te w skutek ścisłego zmięszania z piaskiem i wapnem wystawione są na ciągły wpływ powietrza i przy wzajemnem na siebie działaniu chemicznem, przechodzą w stan na pokarm dla roślin zdatny. Podobny sposób poprawiania i użyznienia roli bardzo często jest korzystniejszy, aniżeli kupowanie guana lub innych nawozów sztucznych; zważywszy nadto na trwałość owego wpływu, łatwo przekonamy się, iż to jest najtańszy sposób stanowczego poprawienia roli, jeżeli tylko dostawa gliny nie jest zbyt odległą. Że nawiezieniem gliny na grunta piaszczyste stan ich mechaniczny i fizyczny zostaje zupełnie zmieniony i że praca przy tej czynności podjęta sowicie się opłaca, dostatecznie wyjaśniliśmy w niniejszem piśmie.

Równie ważnem jest, że poprawienie warstwy piaszczystej przez nawiezienie gliną znakomicie wzmacnia siłę kapilarną gruntu. Gdyby w blizkości piasków niebyło gliny na powierzchni, to niezawodnie takową odnaleźć można głębiej, gdzie często w znacznych żyłach spoczywa. Na wykopanie i rozwiezienie onej, ani pracy ani pieniędzy żałować nie należy, doświadczenie bowiem stanowczo wykazało zbawienne skutki poprawiania gruntu piaszczystego nawożeniem gliny.

Przy powyższej czynności następujące ostrożności zachować należy:

---

i wilgoci—słowem glina przez wypalenie ze zbyt zwięzłej, staje się pulchną, przepuszczalną a zatem zmienia własności mechaniczne i fizyczne gruntu. Jednak z powodu wielkich kosztów nigdzie ten sposób nie został w prowadzony w praktykę na większą skalę i dla tego, tylko w dodatku o tem wspominam.

Glina zbyt tłusta, nadto zwięzła, obfitująca w związki żelazne rozpuszczalne [1]) i w kwasy organiczne, nie jest zdatną do wywożenia wprost dla poprawienia roli uprawnej, ale przez lat kilka wystawioną być powinna na działanie atmosfery, aby związki żelazne zoxydowały się (ukwasorodniły), a kwasy zobojętniały.

Ił w ogóle jest niezdatny do nawożenia roli. Z powodu nadzwyczajnej zwięzłości niemożebnem jest pomięszanie jego z ziemią, nadto zawiera w sobie wiele cząstek żelaznych, a łącząc się ściśle z drobnym piaskiem zasycha w bryły, uprawę gruntu utrudniające. Zatem nietylko nie zmienia mechanicznej i fizycznej własności gruntu, ale nawet pogorsza stan jego, wprowadzając nowy zapas kwasów organicznych, oraz związków żelaznych; o niezdatności iłu do uprawy roślin świadczy mizerny stan zasiewów na żyłach iłu wśród piasku trafiających się.

Glina nawet zwyczajna, ze znacznej głębokości wydobyta, bywa często przesycona szkodliwemi związkami żelaza i kwasami. Wrazie zatem wątpliwości o gatunku gliny, należy zrobić próbę na małej przestrzeni i nadzwyczaj pożytecznem jest wystawianie takowej przez długi czas na działanie atmosfery. Natychmiastowe rozrzucenie gliny na roli i wystawienie na wpływ powietrza niezawsze bywa dostatecznem do jej odkwaszenia i spulchnienia. Oprócz bowiem przystępu powietrza, potrzebnym jest stosowny stopień ciepła i wilgoci. Właściwszem zatem jest składanie gliny na roli w małe stożkowate kupki; w takim bowiem stanie glina zatrzymuje potrzebną wilgoć i ciepło a powietrze łatwy ma zewsząd przystęp; są zatem wszystkie warunki do fermentacji niezbędne. Zmiany temperatury w zimie i mróz wielce skruszenie gliny przyspiesza, a zawarte w niej wapno rozkład jej ułatwia.

Przy rozrzucaniu na polu gliny, najwięcej starać się należy o to, aby ją wszędzie równo rozdzielić; robotę tę

---

[1]) Przypominam, że związki żelaza koloru czerwonego są nieszkodliwe, związki zaś koloru czarnego są dla roli szkodliwemi.

wykonać należy w czasie suchym, mokra bowiem glina łatwo zbija się w bryły; silne bronowanie i walcowanie lub ekstyrpowanie najlepiej pomięszają rozsypaną glinę z warstwą roli. Pomoc nawet ręczna szpadlem i grabiami, lubo kosztowna sowicie bywa wynagrodzoną trwałem użyznieniem roli. Jeżeli czas i okoliczności pozwalają, pożytecznie jest tak przemięszaną glinę, zostawić nie podoraną na kilka tygodni. Samą zaś orkę wykonać koniecznie w czasie suchym i płytko 3—5 cali.

Ile fur gliny wywieźć należy na morgę piasków, najlepiej rolnik sam z własnego doświadczenia oznaczy. W każdym razie korzystniej jest za obficie, aniżeli za skąpo nawozić; pamiętać bowiem należy, że glina nietylko pośrednio grunt piaszczysty użyznia, poprawiając jego warstwę mechanicznie i fizycznie, a zatem uspasabiając ją do wchłaniania i zatrzymywania tak amonjaku, jako i wilgoci, ale nadto użyznia go i bezpośrednio pierwiastkami organicznemi i rozpuszczalnemi minerałami w tejże glinie znajdującemi się. Praktycy utrzymują, iż korzystniej jest, mniejszą przestrzeń obficie nawieść, aniżeli tę samą glinę rozdzielić na większej przestrzeni. Przytem glina łatwo zagłębia się na piaskach. 45—60 fur po 34 stóp kubicznych na morg pruski (podwójnie na 300-prętowy) uważają za dostateczne nawiezienie.

c) *Piasek jako nawóz.* Nawiezieniem piasku gruboziarnistego na grunta ścisłe, gliniaste i na bagniste zmieniamy ich naturę, poprawiamy takowe i do większej je rodzajności doprowadzamy. Piasek bowiem, znosząc zbyteczną ścisłość gruntu gliniastego robi go pulchniejszym, przepuszczalniejszym; a tym sposobem otwiera przystęp powietrza, wcześniej przesycha i łatwiej się ogrzewa. W tym więc względzie piasek słusznie nawozem nazwać możemy, tém więcej, że nawet i bezpośrednio dostarcza roli gliniastej krzemionki w stanie rozpuszczalnym. Zbyteczna ścisłość gruntów gliniastych robi je mokrymi, zimnymi, nieczynnymi (martwymi) a ztąd i mała ich rodzajność pochodzi. Ścisłość zaś zbyteczna wynika z braku odpowiedniej w glebie ilości grubego piasku, naturalna forma którego, spulchniałaby warstwę i ułatwiała dobroczynny wpływ natury. Przeciwnie owe gatunki gruntu

składają się z najdrobniejszych atomów gliny i najdrobniejszego białego piasku, które to ciała z natury swej nadzwyczaj ścisle zsiadają się i łączą z sobą a znajdujące się zawsze w glinie związki żelaza stanowią kit tak mocno wiążący owe najdrobniejsze atomy, iż często mocnemi nawet narzędziami rolniczemi ów związek rozdzielić się nie daje. Taka ścisła zwięzłość wstrzymuje przystęp powietrza i ciepła, i utrudnia przebieg czynności chemicznych w roli. Ciała organiczne nie butwieją, ale przechodzą w szkodliwą zgniliznę, ztąd tworzą się kwasy organiczne, które zupełnie wstrzymują i tak już słabe butwienie. Dla braku fermentacji ułatwiającej przejście minerałów w stan rozpuszczalny, takowe pozostają martwemi (nierozpuszczalnemi)—głównie zatem w gruncie takim brakuje cząstek rozpuszczalnych, bo ani glina, ani ów drobny biały piasek nie rozpuszczają się, a zatem roślina pokarmu w stanie zdatnym do przyjęcia nie znajduje. Wszelkie zatem bogactwa tak organiczne, jak i mineralne w gruncie gliniastym, zbyt zwięzłym, są martwym kapitałem i żadna czynność chemiczna miejsca mieć nie może, dopóki sposobami sztucznemi nie uda się owej zwięzłości zniszczyć.

Grunta podobne, po osuszeniu rowami lub drenami, przez uprawę mechaniczną, przy silnem gnojeniu nawozem słomiastym, mogą być poprawione i w urodzajne przemienione. Niekiedy jednak samo nawiezienie owej przestrzeni grubym piaskiem sprawia nadzwyczajne skutki: gruby piasek, jako ciało krystaliczne, przerywa mechaniczne zasklepienie powierzchni skiby, ułatwia wysychanie roli, przystęp powietrza i ciepła; a zarazem dostarcza łatwo rozpuszczalne alkalja (potaż). Że podobna ameljoracja mało dotąd rozpowszechniła się pochodzi głównie z naszego niedbalstwa i uprzedzenia do wszelkich polepszeń wymagających pracy i nakładu—a może i dla tego, że nie miano jasnego pojęcia o polepszeniu fizycznem i kapilarnem warstwy rodzajnej i że niewszędzie znajduje się pod ręką stosowny gruboziarnisty piasek. Rzadki jednak folwark w glebie czysto gliniastej, któryby nie miał w pokładach dolnych żył piaszczystych.

Nawet pulchne grunta gliniaste widocznie się poprawiają przez nawiezienie piaskiem [1]) i spodziewać się można że ta ameljoracja w powszechniejsze wejdzie użycie. Czystego iłu nie można wcale nawiezieniem piasku poprawić i każdego gospodarza ostrzegam, aby podobnej czynności nie przedsiębrał, bo tylko czas, pracę i pieniądze zmarnuje

Meljoracja nawiezienia grubego piasku na grunta bagniste (Moorboden) i sypką próchnicę, nadzwyczaj pomyślny wywiera wpływ i w zupełności przewyższa gnojenie, jeżeli tylko przedewszystkiem grunta powyższe osuszono. Grunta owe obfitują w próchnicę, ale potrzeba ją przemienić w stan zdolny do przejścia w rośliny, a zatem uregulować warunki fermentacji i dodać nawozu mineralnego, mianowicie rozpuszczalnej krzemionki. Powietrze, światło, słońce, wiatr, ciepło i zimno, wilgoć i susza zbyt gwałtownie, grunt z natury sypki i dziurkowaty, przenikają—zatem ani rośliny, ani korzonki nie mają potrzebnej ochrony, a przy niedostatku pokarmów mineralnych nędznieją i przed wykształceniem się jeszcze obumierają.

Nawieziony gruby piasek ugniata i zmniejsza objętość gębczastego gruntu, a zatem zasłania go przed zbytecznem działaniem żywiołów natury, skutkiem zaś skupienia, podnosi się ciepło i rozpoczyna się butwienie, to jest fermentacja ciał organicznych. Nadto piasek udziela potrzebną ilość rozpuszczalnych części mineralnych, które

---

[1]) Oddawna nie mogłem w ogrodzie (na pulchnej glinie) utrzymać trawników w świeżej zieloności. Lada susza w lecie wypalała trawy. Polewanie gnojówką, nawożenie kompostami, gnojem, guanem przy silnem nawet zgracowaniu okazały się bezskutecznemi. Zawsze mech brał górę. W końcu zdecydowałem się na wiosnę trawniki silnie skruszyć, obsiać rajgrasem angielskim i na 1 cal grubo piaskiem ziarnistym przykryć. Rezultat był zadziwiający i od tej pory co trzy lata świeżo nawożę piaskiem. Szczególnie korzystnem pokazuje się nawiezienie piasku grubego na grzędach szparagowych, na 6—8 cali wysoko. Szparagi bujnie rosły i nadzwyczaj nabrały delikatności. Wnioskuję, iż tę zmianę pomyślną sprawiło ułatwienie przystępu powietrza do grzędy i skupianie światła i ciepła słonecznego w warstwie nawiezionego piasku.

w skutek rozbudzonej fermentacji, przez powstające gazy coraz dalej się przekształcają i tym sposobem materjał martwy zamienia się w obfity i posilny karm roślin. Nic zatem dziwnego, że piasek zmieniając własności mechaniczne, fizyczne i kapilarne gruntu, stosowniej go poprawia i silniej wzbogaca, aniżeli mocne nagnojenie. Gnój bowiem, mianowicie słomiasty już z natury słabą spojność, podobnych gruntów jeszcze bardziej osłabia, zatem ani sam dostatecznie zbutwieje, dla braku warunków utrzymujących fermentację, ani do takowej nie pobudzi próchnicy gębczastej, a przedewszystkiem nie dostarcza w potrzebnej ilości niezbędnych soli rozpuszczalnych.

Nawiezienie na 1—1$^{1}/_{2}$ cala piaskiem ziarnistym, uważa się nawet dla gruntów bagnistych za dostateczne. Ponieważ piasek jako cięższy, w coraz głębsze zapada warstwy, zatem nawożenie wypada od czasu do czasu powtarzać. Lubo grunta podobne, w próchnicę obfitujące posiadają wielki zapas części organicznych w swojem łonie, zapas ten jednak z czasem zupełnie wyczerpałby się; zatem dla utrzymania roli w trwałej żyzności wypadnie takową zwyczajnym lub sztucznym nawozem wzmocnić, który teraz przy zmienionych własnościach gruntu, okaże się nadzwyczaj skutecznym.

d) *Margiel jako nawóz.* Przy ustępowaniu wód z kuli ziemskiej, wapno zostające w zawieszeniu, powoli osiadało w dołach lub rozpadlinach gór i tam znajduje się czyste lub pomięszane z gliną, piaskiem, kamieniami. Góry wapienne i kredowe przy ciągłem działaniu żywiołów natury, kruszeją, rozpadają się, mięszają się z naniesionym pyłem i po upływie wieków przedstawiają ogromne massy marglu. Wapno znajduje się w marglu najczęściej w postaci węglanu wapna; ilość jego bywa zmienna od kilku procentów do 80, niekiedy w marglu znajduje się fosforan wapna. Margiel stosownie do swego składu przybiera rozmaite nazwy—i tak: margiel wapnisty, albo kredowy, najbogatszy w wapno;—margiel gliniasty; — margiel piaszczysty; — margiel muszlowy, obfity w muszle napływowe: bywa pospolicie bogaty w wapno; — margiel kamienisty, stanowi kamienie kopalne, powstałe z wapna i ścisłej gliny.

Działanie marglu na grunt bywa rozliczne; niekiedy zdaje się wywierać wprost przeciwne sobie skutki. Wpływ marglu zależy głównie od składowych jego części; najważniejszą tu gra rolę węglan wapna. Z poprzedniego wykładu wiadomo, że węglan wapna dwojako działa na rolę: mechanicznie i chemicznie. Węglan wapna sproszkowany, mechanicznie zmienia własności fizyczne gruntu [1]), i tak grunt: zbyt ścisły spulchnia i robi go przenikliwym; grunt zaś zanadto lekki, sypki spaja i wiąże [2]); nadto regulując wpływ żywiołów natury staje się pośrednikiem wpływu ciepła, wilgoci i powietrza, a zatem ułatwia przyciąganie i wchłanianie gazów z atmosfery.

Chemicznie węglan wapna wpływa tem: że

a) dostarcza roślinom potrzebnego wapna, jeżeli go w gruncie brakuje;

b) rozkłada związki w gruncie znajdujące się, mianowicie uwalnia alkalja, zajmując ich miejsce w związkach—te zaś tworzą saletrzany lub węglany alkaliczne rozpuszczalne, a zatem do żywienia roślin zdolne;

c) uzdalnia rolę do zamienienia azotu ciał zwierzęcych, w gruncie znajdujących się w kwas saletrowy i łącząc się z nim tworzy saletrę;

---

[1]) Przypominam, że wapno w ziemi znajduje się zawsze w postaci węglanu wapna; a dopiero przez wypalenie (to jest przez oddalenie kwasu węglowego) przechodzi w wapno gryzące (kaustyczne). Przy leżeniu na roli przyciąga znowu kwas węglowy z powietrza i przechodzi na węglan wapna, lecz różni się od pierwiastkowego kamienia tem, że jest na pył sproszkowany i stan tego sproszkowania na zawsze zachowuje. Węglan sproszkowany jest zatem nadzwyczaj zbliżonym do marglu bogatego w wapno. Węglan wapna lubo tak sproszkowany, w czystej wodzie wcale się nie rozpuszcza, lecz w wodzie nasyconej kwasem węglowym, którego w ziemi uprawnej nigdy nie brakuje, bywa rozpuszczalny i w tym stanie ciekłym dostaje się roślinom.

[2]) Ziemia wapienna ma większą zwięzłość a niżeli piasek i próchnica, a zatem powiększa spojność tych gatunków gruntu.

d) szkodliwe kwasy roślinne zobojętnia, to jest zamienia w sole nierozpuszczalne, a zatem roślinom nieszkodliwe; niektóre zaś odkwasza (odciąga kwasy) a w tym stanie pożytecznie one na pokarm służą roślinom.

Margiel zatem zawierający w swym składzie wapno wywiera wszystkie wyżej wyliczone wpływy w roli, szczególniej podnosi urodzajność przez zobojętnienie szkodliwych kwasów i przez ułatwienie tworzenia się soli saletrzanych. Po namarglowaniu gruntu natychmiast wyginęły mchy i trawy kwaśne. Po 10 i 12 latach od namarglowania bujny i wesoły wzrost, nietylko roślin wymagających wapna, jak to: koniczyny, grochu, buraków, ale nawet wzrost zbóż, mianowicie pszenicy i owsa—jasno dowodzą skutecznego i trwałego wpływu marglowania. Naturalnie, im margiel jest obfitszy w wapno, tem i działanie jego bywa energiczniejsze.

Margiel prócz wapna innemi składowemi częściami wpływa na zmianę fizycznych własności gruntu a tem samem przyczynia się do jego wzbogacenia. Glina nietylko spaja zbyt luźne z natury grunta (piasek i sypka próchnica), ale przyciąga i więzi wilgoć, kwas węglowy i amonjak;—nadto wspólnie z wapnem w marglu zawartym przyspiesza butwienie ciał organicznych i ułatwia tworzenie się soli saletrzanych. Piasek znowu na gruntach gliniastych niszcząc zbyteczną spójność, robi je pulchnymi, przepuszczalnymi, a zatem silnie pomaga wapnu do zmienienia fizycznych własności gruntu. W końcu piasek dostarcza materjału do utworzenia rozpuszczalnej krzemionki; wapno zaś i wchłonięte przez glinę z powietrza gazy wzmagają rozkład minerałów. Takie wspólne działanie różnorodnych sił wyjaśnia nam dość dziwną zagadkę: dla czego margiel gliniasty, na grunta nawet gliniaste pomyślny wywiera wpływ — jak, i dalej, że margiel piaszczysty z wybornym skutkiem używa się na gruntach piaszczystych.

W końcu milczeniem pominąć nie można, że w marglu często, oprócz głównych części składowych, lubo w małych dozach, znajdują się różne inne ciała, jako to: magnezja, gips, fosforan, potaż i próchnica—jeżeli zatem

owych pierwiastków zabrakło w gruncie, to nawiezienie marglem i w tym względzie rolę wzbogaca.

Analizy roślin wskazują magnezję obok wapna; w ziarnach dojrzałych magnezja nawet przewyższa wapno i tak np. groch, wyka, bób, kukurydza, siemie lniane mają 2 razy więcej magnezji; pszenica, żyto, owies, jęczmień $2^1/_2$ razy, ryż i proso 6—8 razy; przeciwnie w liściach, łodygach i w drzewie zawsze wapno przeważa i chwieje się między 1—6 razy więcej. Z obecności zatem magnezji w ziarnach sprawiedliwie wnosić należy, iż ona do wzrostu roślin i kształcenia się ziarn jest konieczną. Praktycznie o tej prawdzie przekonałem się przy uprawie lnu. W ogóle odradzają uprawę lnu na gruncie marglowanym; ja jednak od lat kilkunastu sieję go właśnie na takiej roli i otrzymuję len z nadzwyczaj delikatnem włóknem i pokaźne siemię. A ponieważ mój margiel zawiera magnezję, zatem sądzę że ona jest przyczyną pomyślnej u mnie uprawy lnu na gruncie marglowanym. Również wszystkim wiadomo, iż kwas fosforowy wiele przyczynia się do obfitego plonu ziarna i do normalnego onego wykształcenia. O wpływie gipsu, potażu, próchnicy na roślinność wielokrotnie już miałem sposobność obszernie mówić i dla tego w tem miejscu przemilczam.

Zastanowiwszy się nad składem marglu i przypomniawszy wpływ tak pojedyńczych jak i ogólnych jego części składowych na zmianę fizycznych własności gruntu i na jego bezpośrednie użyznienie, niepodobna wątpić o pożyteczności marglowania. Przeciwnie przekonywamy się, że marglowaniem rolę naszą, że tak powiem, odmładzamy; nawiezieniem bowiem nowych materji, sposobnych do zwietrzenia, zastępujemy pierwiastki kilkoletniemi plonami roli zabrane.

Zadziwiać zatem koniecznie musi małe użycie, a tem więcej zupełne zaniedbanie marglowania, w okolicach posiadających obfite pokłady doskonałego marglu. Tem bardziej to zadziwia, że od dawnych czasów marglowanie prowadzi się na wielką skalę w Marchji, Meklemburgu i innych okolicach z pomyślnym skutkiem. A zatem poznajmy tu bliżej, powody tego uprzedzenia i postarajmy się stósownem wyjaśnieniem one pokonać. Dawne przysło-

wie „margiel bogaci ojców, a uboży dzieci“ jako straszydło jakieś stoi przed pamięcią wielu i wstrzymuje od marglowania, lubo nauka dokładnie wyjaśniła skład marglu i pożyteczne działanie onego na grunta, a długoletnia praktyka wykazała błogie skutki tej ameljoracji. W przypuszczeniu, że marglowanie wycieńcza urodzajność roli, jedynie wapnu zawartemu w marglu ten szkodliwy wpływ przypisać musielibyśmy;—w takim zaś razie grunta, gdzie oddawna używają wapnowania, już oddawna powinny by się stać jałowemi! Jeszcze większą byłoby niedorzecznością przypisywać własność grunt wycieńczającą, innym pierwiastkom marglu, jako to: magnezji, gipsowi, potażowi, fosforanowi lub próchnicy. W końcu glina i piasek w znacznej ilości w skład marglu wchodzące, jako nierozpuszczalne, do rośliny wprowadzone być nie mogą, a tem samem i szkodzić jej nie są w stanie. Przeciwnie zmieniając własności fizyczne gruntu poprawiają go, a zatem rodzajność jego powiększają.

Ponieważ przysłowie owo nie zostało z palca wyssanem, zatem musi w niem być cokolwiek prawdy—otóż przypuścić należy, iż dawno kiedyś musiano marglowanie niewłaściwie i nieumiejętnie przeprowadzić, a ztąd i przysłowie powstało. Dziś nawet po dokładnem objaśnieniu naukowem działań chemicznych, widzieć się niekiedy daje, błędne postępowanie przy marglowaniu.

Margiel podobnie jak wapno należy do ciał więcej pobudzających, rozkładających, aniżeli właściwie umierzwiających. Naturalnie zatem, marglowanie wtedy tylko przyniesie spodziewane korzyści, kiedy w gruncie znajduje się materjał do rozkładu sposobny. A ponieważ rośliny dla swego wyżywienia się zabierają przygotowane przez marglowanie pierwiastki, zatem dla utrzymania gruntu w ciągłej żyzności należy mu dodać gnojeniem nowych materjałów surowych, z którychby margiel potrzebne dla roślin pierwiastki wytworzył. Zważywszy zatem, że dawniej przy większem wyjałowieniu gruntów, spodziewano się takowe bez gnojenia samem tylko marglowaniem poprawić i że przytem nieumiejętnie uprawiano rolę; że nawet z nędznych zbiorów powstały gnój nie wywożono na to samo pole,—koniecznie zatem urodzajność w ogóle gruntu

musiała się stopniowo wyczerpywać i rola w końcu stała się jałową. W takich to nieprzyjaznych okolicznościach powstało uprzedzenie do marglowania i dziś znajduje gorliwych obrońców. Do równie opłakanych następstw doprowadziłoby gospodarza wapnowanie gruntów, gdyby ściśle nie pilnować się zasady, iż wapnować można tylko grunta w dawnej sile będące, i że po każdem wapnowaniu należy rolę wzmocnić silnem gnojeniem.

Te same przestrogi zachować należy przy marglowaniu, mianowicie przy użyciu marglu gliniastego. W nim bowiem obfitują kwasy organiczne i rozpuszczalne pierwiastki żelaza, o czem użycie papierka lakmusowego i samo bliższe przypatrzenie się dostatecznie przekonywają. Mianowicie margiel głębiej leżący przesycony bywa kwasami, ponieważ z powodu wstrzymanego przystępu powietrza, nie mogą się one zobojętnić, aby się stać zdatnemi do użycia roślin. O szkodliwem działaniu owych kwasów na rośliny i na własności fizyczne gruntu, najmniejszego nie miano dawniej pojęcia, a nawet wielu dzisiejszych rolników dość niezrozumiale je tłómaczą. Dla tego więc z tem większym naciskiem o szkodliwości kwasów w gruncie wspominam. Aby zatem marglowanie rzeczywistą i trwałą korzyść przyniosło, pamiętać o tem należy, żeby margiel długo był wystawiony na działanie powietrza, i żeby takie tylko marglować grunta, które zawierają w sobie cząstki organiczne do butwienia sposobne; aby ciepło i z fermentacji powstające gazy, mianowicie amonjak, tem prędzej przy współdziałaniu atmosfery, owe szkodliwe kwasy zobojętniły, lub na pożyteczne dla roślin przerobiły. Przemiana owa kwasów uskutecznia się w naturze powoli i niekiedy na kilka miesięcy przeciąga się. Na tę okoliczność mało zwracano uwagi. Również zapominają niektórzy rolnicy, że margiel tylko w stanie suchym może być przyorywanym. W ogóle zawcześnie margiel rozrzucają, a wcale niedbale z rolą przerabiają i często za głęboko przyorują. O jednoczesnem gnojeniu roli wraz z jej marglowaniem, wcale rolnik nie pamięta — niektórzy uważają podobny system wprost za marnowanie nawozu. Cóż zatem dziwnego, jeżeli w takich

okolicznościach marglowanie, nie wywrze przypisywanych mu skutków.

W mojej początkowej praktyce gospodarskiej, z powodu nieznajomości, te same błędy przy marglowaniu popełniałem przez lat kilkanaście i znaczne poniósłszy straty, zupełnie marglowanie porzuciłem. Naukowe objaśnienia Liebiga w 1843 roku, otworzyły mi oczy i wskazały właściwą drogę postępowania. Od tej pory gorliwie zająłem się nowemi doświadczeniami, a zachęcony pomyślnym rezultatem, marglują co rok 70 do 90-ciu morgów. Obecnie mam już przeszło 700 morgów pola marglem nawiezionego i tej ameljoracji, zawdzięczam corocznie obfitsze urodzaje, oraz zamożność stajennego gnoju bez przykupienia słomy lub jakichbądź nawozów.

Nim przystąpię do opisania sposobu, jakiego się ja trzymam przy marglowaniu, podam skład tutejszego margiu i wskażę położenie moich pól. Pokłady margiu ciągnące się na 1 milę szerokości a 2½ mili długości, między miasteczkami Oels i Trebnitz, stanowią dolną warstwę gruntów z pulchnej gliny, należących do najurodzajniejszych na Szląsku. Pokłady mają 40 przeszło stóp i znajdują się tuż pod powierzchnią. Margiel jest koloru jasno-żółtego, łatwo się kopie i rozsypuje się na proszek w powietrzu. Rzadko trafiają się żyły twarde wymagające łomów lub oskardów dla rozbicia brył, niekiedy napotyka się żyły przesiąkłe rdzą brunatną (siarczyki żelaza), zawierające kawałki wapna wielkości od ziarna grochu do jaja gęsiego. Średnia ilość wapna 12—30 procent; w moich kopalniach wynosi przecięciowo 12 do 15-tu procent. Warstwa moich pól składa się z pulchnej gliny. Spód stanowi również pulchna glina, margiel do 36-ciu stóp głębokości. Od zaskórnej wody, która pokazywała się tylko w niższych miejscowościach nad łąkami położonych, uwolniłem się przez dreny. Położenie jest w ogóle płaskie ze spadkami w różne strony—tylko 350 morgów przedstawia nieznaczne pagórki. Na wyżynach glina jest tłusta i pod nią leżą pokłady margiu. W niektórych miejscach woda deszczowa spłukała warstwę górną i margiel został odkryty — w ogóle nie leży on głębiej jak 1 do 2-ch stóp. W tych miejscach zboża się nie rodzą; za to koniczyna

i groch doskonale się udają, mianowicie po zgipsowaniu; buraki rodzą się nie źle; rzepak letni, na pognoju w uprawie rzędowej, nic do życzenia nie zostawia.

Samo marglowanie w ten sposób uskuteczniam:

Ponieważ tutejsze pokłady leżą na wzniesieniu, zatem margiel znajduje się w stanie dość suchym; kopie go się z góry na dół, formując ścianę prostopadłą i zaraz rozwozi i rozrzuca na polu, ponieważ jest suchy i kruchy [1]). W zimie zaś przy mocnych mrozach, oskardem odrąbuje się ścianę zmarzłą i te kawałki leżą na polu w kupkach do wiosny. Również w kupki układa się margiel, jeżeli rola pokryła się śniegiem. Na mórg pruski wywożę 35 do 50 fur po 34 stóp kubicznych marglu [2]) i stosunkowo najwięcej go kładę na miejscach, gdzie się w gruncie wydobyły pokłady marglowe na wierzch. Przypuszczam bowiem, że tu glina świeżo nawiezionego marglu, największy wpływ hygroskopiczny wywiera. Doświadczenie przekonało mnie, że tylko przy silnem namarglowaniu spodziewać się można pomyślnego wpływu.

Skoro na wiosnę kupki do tego stopnia przeschły, iż margiel rozsypuje się, to można przystąpić do rozrzucania po polu [3]); margiel zaś wożony na wiosnę lub latem, od razu rozrzuca się. Staram się rozrzucić margiel jak najrówniej i jak najdrobniej rozdzielić, przy użyciu szufli i grabi. Walcowanie i silne bronowanie, kruszą bryłki i przerabiają z warstwą rodzajną. Na polach, gdzie przy zimowem rozrzuceniu marglu, nierozbite bryłki od deszczu napęczniały, należy takowe grabiami porozbijać i próżne przestrzenie zapełnić.

---

[1]) Margiel nasycony kwasem, w stanie mokrym wywieziony, albo wydobyty ze znacznej głębokości, należy zawsze rozsypywać w kupki, a nigdy zaraz nie rozrzucać.

[3]) Każda taka fura rozdziela się na dwie kupki.

[2]) Sucho rozesłany margiel bynajmniej nie niszczy pastwiska, owszem trawa wkrótce bujnie całą przestrzeń nową pokrywa zielenią. Z doświadczenia przekonałem się, że na listkach traw zatrzymany margiel, bynajmniej zdrowiu owiec nie szkodzi. Owszem konie i owce często gryzą margiel, znajdując jego pokłady na pastwiskach dla wydobycia soli wapiennych. Nigdy niezauważyłem, żeby im to kiedykolwiek miało zaszkodzić.

W połowie czerwca, a jeżeli na pastwiska owiec inne znajdują się przestrzenie, to nawet wcześniej, należy rolę marglowaną raz w poprzek, drugi w podłuż ekstyrpatorem na 1 do 1½ cala głęboko porznąć. Grunta zaś mocno zadarnione lub zaperzone, najprzód zredlić, a potem trójskibowcem na 1 cal głęboko, w trzy calowe skibki zorać i silnie kilkakrotnie zbronować. W ogóle płytkie przerabianie powierzchni i silne zbronowanie, są koniecznemi dla dokładnego rozdzielenia i przemięszania marglu z warstwą rodzajną. Rozbita darnina i wydobyty na wierzch perz wysychają i przy późniejszych orkach bezpiecznie mogą być przyorane. Gdyby te roboty dostatecznie gruntu nie spulchniły, to po zeschnięciu darniny i chwastów, powtórnie przechodzę ekstyrpatorem pole w podłuż i wszerz, biorąc już 2 do 3-ch cali głęboko—i silnie bronuję. Po 4 lub 6-ciu tygodniach, ciemniejszy kolor gruntu, bujny wzrost chwastów [1]), elastyczność roli, gdy się po niej idzie, jasno dowodzą o skutkach, odbywającej się w gruncie fermentacji i o zobojętnieniu kwasów: wtedy dodaję 3 do 5-ciu fur owczego gnoju na mórg pruski [2]) i takowy jak najstaranniej rozdzielam. Nawiezienie gnojem marglowanej roli, jest warunkiem nieodzownym pomyślnego i trwałego wpływu marglowania. Oprócz bowiem zmienienia fizycznych własności gruntu, głównem zadaniem marglowania jest ułatwienie tworzenia się soli saletrzanych i przysposobienie rozpuszczalności cząstek nieorganicznych. Rola za mało posiada materji do obfitego tworzenia soli saletrzanych, tak silnie użyzniających grunt; umiejętny zatem rolnik, dodaniem stajennego gnoju, udziela roli najodpowiedniejszego w tym względzie pośrednika. Marglowanie sowicie mi się opłaca od czasu, kiedy je po-

---

[1]) Tak tu jak w ogóle przy uprawie roli, nigdy nie dopuszczam do zupełnego zazielenienia roli, to uważam za główny warunek dobrej uprawy, zmierzającej do podniesienia urodzajności pola.

[2]) Szczególniej do tego celu stosownym jest krótki gnój owczy przy czyszczeniu owczarni zebrany; roznoszą go koszykami dla równiejszego rozdzielenia i takiego gnoju więcej nad 3 fury nie daję, aby uniknąć wylegania zboża.

łączyłem z gnojem. Po płytkiem 4 do 5-ciu cali przyoraniu, rola zostaje w spoczynku do siewu pszenicy, jak u mnie jest zwyczajem. Przez podoranie, bronowanie i inne roboty mechaniczne, margiel powinien dostatecznie przemięszać się z rolą.

Wielu czytelników uważać będzie owe szczegóły o przysposobieniu i rozdzieleniu marglu za zbyteczne, to mi bowiem już nie raz powtarzano. Kto jednak dobrze zastanowi się nad właściwem zadaniem marglowania, kto dalej przypomni sobie, jak dobrze uskuteczniona uprawa mechaniczna gruntu, wielce przyczynia się do silnego i trwałego wzbogacenia roli — ten nietylko nie nazwie zbytkiem pracy, do stosownego przysposobienia marglu użytej, ale przyzna, iż od tego głównie zależy stanowcze i trwałe użyznienie roli, a zatem zwrot z procentem wyłożonego kapitału i poniesionej pracy. Nie zaprzeczam, że orka i bronowanie wiele poprawią błędów przy pierwszej robocie popełnionych, ale to będzie za późno i skutek nie odpowie wymaganiom. Ztąd narzekanie na marglowanie.

Koszta marglowania bywają zbyt wysoko oznaczone. Gospodarz jednak przy wyliczaniu takowych powinien pamiętać, że roboty podjęte dla pokonania największego wroga rolnika, braku nawozu, zasługują tem samem na pewne uwzględnienie; że następnie wywózkę marglu można w zimie uskutecznić, gdy sprzężaj mało ma zajęcia, a przeznaczeniem sprzężaju jest ciągle pracować w roli lub dla roli, gdyż stojąc na stajni nie procentuje;—że nakoniec marglowanie w połączeniu z gnojem najtrwalej grunt użyzniają i najdoskonalej użyć się dają. Uwzględniając powyższe okoliczności przyznać musimy, że koszta marglowania, przez powiększony plon, poprawienie pastwisk, a mianowicie przez trwałe użyznienie roli, sowicie bywają wynagradzane. Pewność i trwałość działania, umiejętnie marglowanej roli, służy nam za rękojmię, iż ameljoracja gruntów tym sposobem przeprowadzona niezawodnie taniej kosztuje, jak kupowanie często omylnych a drogich nawozów sztucznych.

Robią jeszcze zarzut marglowaniu, że ono iest szkodliwem dla niektórych roślin. I tak powiadają, że len na gruntach marglowanych dostaje grube włókno, a kartofle